



(19)

(11) Publication number: 2002006695 A

Generated Document

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 2000191814

(51) Intl. Cl.: G03G 21/00 G03G 15/01 G03G 15/08

(22) Application date: 26.06.00

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: 11.01.02(84) Designated
contracting states:

(71) Applicant: CANON INC

(72) Inventor: ISOBE HIROYUKI
YOSHIZAWA RYUICHI
HIROSHIMA KOICHI
KINOSHITA MASAHIRO

(74) Representative:

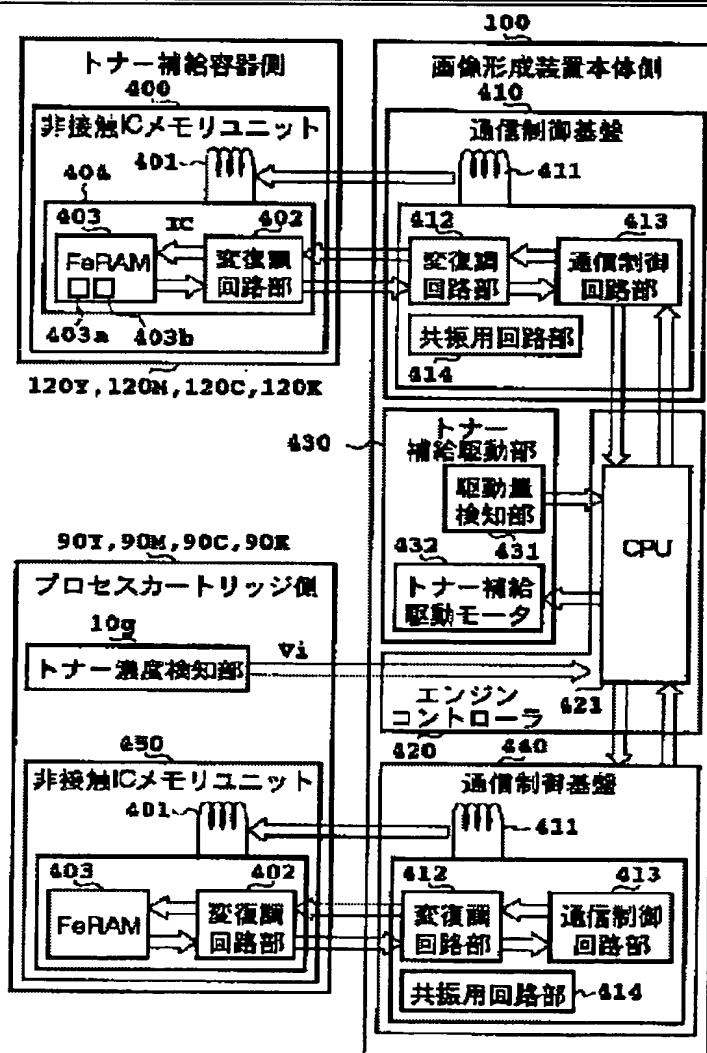
(54) IMAGE FORMING DEVICE
AND IMAGE FORMING
METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a longer life and to provide inexpensive and compact constitution by detecting the residual amounts of developers with high accuracy and retarding the time for exchange of developer replenishing devices.

SOLUTION: The developer replenishing devices 120Y to 120K having first memory sections 403a for storing the identification information relating to the developers and second memory sections 403b for storing the history information relating to the developers are used. When the identification information read out of the developer replenishing devices and the intrinsic information possessed by an image forming body 100 coincide, the history information is read out of the developer replenishing devices and is analyzed. Whether amounts of the use of the developer replenishing devices are the life or not is discriminated and if the amounts are not the life, the discharge control of the developers replenished from the developer replenishing devices is performed according to the history information and the results of the image output formed by the image forming body 100.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-6695
(P2002-6695A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 3 G 21/00	5 1 2	G 0 3 G 21/00	5 1 2 2 H 0 2 7
15/01	1 1 3	15/01	1 1 3 A 2 H 0 3 0
15/08	1 1 2	15/08	1 1 2 2 H 0 7 7
	1 1 4		1 1 4
	1 1 5		1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数48 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-191814 (P2000-191814)

(22) 出願日 平成12年6月26日 (2000.6.26)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 磯部 裕順

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 吉澤 隆一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

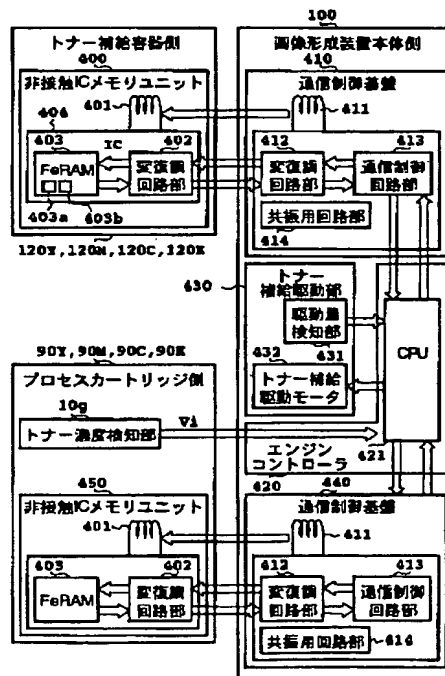
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 現像剤残量の検知を高精度に行い、現像剤補給容器の交換時期を遅らせて長寿命化を図り、また、安価でコンパクトな構成とする。

【解決手段】 現像剤に関する識別情報を記憶する第1の記憶部403aと、現像剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部403bとを有する現像剤補給器120Y~120Kを用い、現像剤補給器から読み出された識別情報と、画像形成本体100が有する固有情報とが一致した場合、現像剤補給器から履歴情報を読み出して解析し、現像剤補給器の使用量が寿命か否かを判別し、寿命に至っていない場合は、履歴情報と画像形成本体100により形成された画像出力結果とに応じて、現像剤補給器から補給される現像剤の排出制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 着脱自在な現像剤補給器を用い、該現像剤補給器から電子写真式の画像形成本体部へ現像剤の補給制御を行うことによって画像の形成を行う装置であって、
前記現像剤補給器は、前記現像剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該現像剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有し、
前記現像剤補給器から前記識別情報を読み出し、該読み出された前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較する情報比較手段と、
該比較により一致した場合、前記現像剤補給器から前記履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該現像剤補給器の使用量が寿命か否かを判別する寿命判別手段と、
前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記現像剤補給器から補給される現像剤の現像量の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行う画像形成制御手段とを具えたことを特徴とする画像形成装置。
【請求項2】 前記画像形成制御手段は、
前記画像形成本体部で形成された画像濃度に関する画像出力情報を検出する検出手段と、
前記検出された画像出力情報が基準値よりも低いか否かを比較する比較手段と、
該比較により前記画像出力情報が低い場合、前記現像剤補給器から排出される現像量の排出制御を行う排出制御手段とを含むことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。
【請求項3】 前記排出制御手段は、
前記検出された画像出力情報に基づいて、前記現像剤補給器の駆動量を決定する駆動量決定手段と、
前記現像剤補給器内の現像剤の残量に応じて、前記決定された駆動量を変倍して駆動制御を行うことによって、該現像量の排出制御を行う変倍制御手段とを含むことを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。
【請求項4】 前記決定された駆動量に基づいて、前記現像剤補給器内の現像剤の使用量を算出する使用量算出手段をさらに具えたことを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。
【請求項5】 前記算出された使用量から前記現像剤補給器内の現像剤の総使用量を算出し、該総使用量を前記現像剤補給器の前記第2の記憶部に履歴情報として記憶する手段をさらに具えたことを特徴とする請求項4記載の画像形成装置。
【請求項6】 前記第2の記憶部に記憶される履歴情報は、
前記画像形成本体部を停止させるための前記現像剤補給

器の寿命の閾値データ、或いは、前記現像剤補給器の寿命のレベルを報知する閾値データを含むことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置。
【請求項7】 前記第2の記憶部に記憶される履歴情報は、
前記現像剤補給器を所定倍に駆動させる時期を示す駆動制御閾値データと、前記現像剤補給器を所定倍に駆動させるための係数であるデータとを含むことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置。
【請求項8】 前記第2の記憶領域に記憶される履歴情報は、
現像量の使用量を算出するための補正定数を含むことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置。
【請求項9】 前記第2の記憶部に記憶される補正定数は、
前記現像剤補給器の現像剤に基づく現像剤補正定数、
前記現像剤の湿度変化に基づく湿度補正定数、
前記現像剤補給器の使用量に基づく使用量補正定数、
前記現像剤補給器の駆動量に基づく駆動量補正定数、
前記現像剤補給器を構成する部品に基づく部品履歴補正定数のいずれか1つ以上を含むことを特徴とする請求項8記載の画像形成装置。
【請求項10】 前記現像剤補給器による*i*回目の補給動作は、
各回毎に前記画像形成本体部に配置された現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて前記現像剤補給器の駆動量*N*を決定し、*N*の量の駆動を行い、
このときの使用量 ΔX は、駆動量*N*或いは実際の駆動量 N' と前記現像剤補給器の第1の記憶部に記憶された補正定数により算出し、
*i*回目の総使用量*X*は、 $X = X + \Delta X$ で算出され、次の補給動作が始まるまでに、前記総使用量*X*を前記現像剤補給器の第2の記憶部に記録することを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の画像形成装置。
【請求項11】 現像剤補給器による補給動作は、
前記現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて前記現像剤補給器の駆動量*N*を決定し、
前記現像剤補給器の1回転を1単位として駆動を完結させ、前記1単位完結の駆動を駆動量*N*に応じて、繰り返す行うことを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の画像形成装置。
【請求項12】 着脱自在な現像剤補給器から電子写真式の画像形成本体部へ現像剤の補給制御を行うことによって画像を形成する画像形成方法であって、
前記現像剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該現像剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する現像剤補給器を用い、
前記現像剤補給器から前記識別情報を読み出し、該読み出された前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する

固有情報とが一致するか否かを比較する情報比較工程と、
 該比較により一致した場合、前記現像剤補給器から前記履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該現像剤補給器の使用量が寿命か否かを判別する寿命判別工程と、
 前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記現像剤補給器から補給される現像剤の現像量の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行う画像形成制御工程とを具えたことを特徴とする画像形成方法。

【請求項13】 前記画像形成制御工程は、
 前記画像形成本体部で形成された画像濃度に関する画像出力情報を検出する検出工程と、
 前記検出された画像出力情報が基準値よりも低いかなかを比較する比較工程と、
 該比較により前記画像出力情報が低い場合、前記現像剤補給器から排出される現像量の排出制御を行う排出制御工程とを含むことを特徴とする請求項12記載の画像形成方法。

【請求項14】 前記排出制御工程は、
 前記検出された画像出力情報に基づいて、前記現像剤補給器の駆動量を決定する駆動量決定工程と、
 前記現像剤補給器内の現像剤の残量に応じて、前記決定された駆動量を変倍して駆動制御を行うことによって、該現像量の排出制御を行う変倍制御工程とを含むことを特徴とする請求項13記載の画像形成方法。

【請求項15】 前記決定された駆動量に基づいて、前記現像剤補給器内の現像剤の使用量を算出する使用量算出工程をさらに具えたことを特徴とする請求項14記載の画像形成方法。

【請求項16】 前記算出された使用量から前記現像剤補給器内の現像剤の総使用量を算出し、該総使用量を前記現像剤補給器の前記第2の記憶部に履歴情報として記憶する工程をさらに具えたことを特徴とする請求項15記載の画像形成方法。

【請求項17】 前記第2の記憶部に記憶される履歴情報は、
 前記画像形成本体部を停止させるための前記現像剤補給器の寿命の閾値データ、或いは、前記現像剤補給器の寿命のレベルを報知する閾値データを含むことを特徴とする請求項12ないし16のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項18】 前記第2の記憶部に記憶される履歴情報は、
 前記現像剤補給器を所定倍に駆動させる時期を示す駆動制御閾値データと、前記現像剤補給器を所定倍に駆動させるための係数であるデータとを含むことを特徴とする請求項12ないし16のいずれかに記載の画像形成方法。

法。

【請求項19】 前記第2の記憶領域に記憶される履歴情報は、
 現像量の使用量を算出するための補正定数を含むことを特徴とする請求項12ないし16のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項20】 前記第2の記憶部に記憶される補正定数は、
 前記現像剤補給器の現像剤に基づく現像剤補正定数、
 前記現像剤の湿度変化に基づく湿度補正定数、
 前記現像剤補給器の使用量に基づく使用量補正定数、
 前記現像剤補給器の駆動量に基づく駆動量補正定数、
 前記現像剤補給器を構成する部品に基づく部品履歴補正定数のうちのいずれか1つを含むことを特徴とする請求項19記載の画像形成方法。

【請求項21】 前記現像剤補給器による*i*回目の補給動作は、
 各回毎に前記画像形成本体部に配置された現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて前記現像剤補給器の駆動量*N*を決定し、*N*の量の駆動を行い、
 このときの使用量 ΔX は、駆動量*N*或いは実際の駆動量*N'*と前記現像剤補給器の第1の記憶部に記憶された補正定数により算出し、
*i*回目の総使用量*X*は、 $X = X + \Delta X$ で算出され、次の補給動作が始まるまでに、前記総使用量*X*を前記現像剤補給器の第2の記憶部に記録することを特徴とする請求項12ないし20のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項22】 現像剤補給器による補給動作は、
 前記現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて前記現像剤補給器の駆動量*N*を決定し、
 前記現像剤補給器の1回転を1単位として駆動を完結させ、前記1単位完結の駆動を駆動量*N*に応じて、繰り返す行うことを特徴とする請求項12ないし20のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項23】 コンピュータによって、画像形成に際して、着脱自在な現像剤補給器から電子写真式の画像形成本体部へ現像剤の補給制御を行うためのプログラムを記録した媒体であって、
 前記現像剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該現像剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する現像剤補給器を用い、
 該制御プログラムはコンピュータに、
 前記現像剤補給器から前記識別情報を読み出させ、該読み出させた前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較させ、
 該比較により一致した場合、前記現像剤補給器から前記履歴情報を読み出させ、該読み出させた履歴情報を解析して該現像剤補給器の使用量が寿命か否かを判別させ、
 前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに

応じて、前記現像剤補給器から補給される現像剤の現像量の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行わせることを特徴とする画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項24】 前記画像の形成制御に際して、前記画像形成本体部で形成させた画像濃度に関する画像出力情報を検出させ、前記検出させた画像出力情報が基準値よりも低いかな否かを比較させ、該比較により前記画像出力情報が低い場合、前記現像剤補給器から排出させる現像量の排出制御を行わせることを特徴とする請求項23記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項25】 前記現像量の排出制御に際して、前記検出させた画像出力情報に基づいて、前記現像剤補給器の駆動量を決定させ、前記現像剤補給器内の現像剤の残量に応じて、前記決定させた駆動量を変倍して駆動制御を行わせることによって、該現像量の排出制御を行わせることを特徴とする請求項24記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項26】 前記決定させた駆動量に基づいて、前記現像剤補給器内の現像剤の使用量を算出させることを特徴とする請求項25記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項27】 前記算出させた使用量から前記現像剤補給器内の現像剤の総使用量を算出させ、該総使用量を前記現像剤補給器の前記第2の記憶部に履歴情報として記憶させることを特徴とする請求項26記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項28】 前記第2の記憶部に記憶される履歴情報は、前記画像形成本体部を停止させるための前記現像剤補給器の寿命の閾値データ、或いは、前記現像剤補給器の寿命のレベルを報知する閾値データを含むことを特徴とする請求項23ないし27のいずれかに記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項29】 前記第2の記憶部に記憶される履歴情報は、前記現像剤補給器を所定倍に駆動させる時期を示す駆動制御閾値データと、前記現像剤補給器を所定倍に駆動させるための係数であるデータとを含むことを特徴とする請求項23ないし27のいずれかに記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体画像。

【請求項30】 前記第2の記憶領域に記憶される履歴情報は、現像量の使用量を算出するための補正定数を含むことを特徴とする請求項23ないし27のいずれかに記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項31】 前記第2の記憶部に記憶される補正定

数は、

前記現像剤補給器の現像剤に基づく現像剤補正定数、
前記現像剤の湿度変化に基づく湿度補正定数、
前記現像剤補給器の使用量に基づく使用量補正定数、
前記現像剤補給器の駆動量に基づく駆動量補正定数、
前記現像剤補給器を構成する部品に基づく部品履歴補正定数のうちのいずれか1つを含むことを特徴とする請求項30記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項32】 前記現像剤補給器による*i*回目の補給動作は、

各回毎に前記画像形成本体部に配置された現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて前記現像剤補給器の駆動量*N*を決定し、*N*の量の駆動を行い、
このときの使用量 ΔX は、駆動量*N*或いは実際の駆動量*N'*と前記現像剤補給器の第1の記憶部に記憶された補正定数により算出し、

*i*回目の総使用量*X*は、 $X = X + \Delta X$ で算出され、次の補給動作が始まるまでに、前記総使用量*X*を前記現像剤補給器の第2の記憶部に記録することを特徴とする請求項23ないし31のいずれかに記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項33】 現像剤補給器による補給動作は、前記現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて前記現像剤補給器の駆動量*N*を決定し、前記現像剤補給器の1回転を1単位として駆動を完結させ、前記1単位完結の駆動を駆動量*N*に応じて、繰り返し行うことを特徴とする請求項23ないし31のいずれかに記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項34】 着脱自在な記録剤補給器を用い、該記録剤補給器から画像形成本体部へ記録剤の補給制御を行うことによって画像の形成を行う装置であって、前記記録剤補給器は、前記記録剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該記録剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有し、前記記録剤補給器から前記識別情報を読み出し、該読み出された前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較する情報比較手段と、

該比較により一致した場合、前記記録剤補給器から前記履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該記録剤補給器の使用量が寿命かな否かを判別する寿命判別手段と、

前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記記録剤補給器から補給される記録剤の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行う画像形成制御手段とを具えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項35】 前記画像形成制御手段は、前記画像形成本体部で形成された画像濃度に関する画像出力情報を検出する検出手段と、

前記検出された画像出力情報が基準値よりも低いかなかを比較する比較手段と、
該比較により前記画像出力情報が低い場合、前記記録剤補給器から排出される現像量の排出制御を行う排出制御手段とを含むことを特徴とする請求項34記載の画像形成装置。

【請求項36】 前記排出制御手段は、
前記検出された画像出力情報に基づいて、前記記録剤補給器の駆動量を決定する駆動量決定手段と、
前記記録剤補給器内の記録剤の残量に応じて、前記決定された駆動量を変倍して駆動制御を行うことによって、該現像量の排出制御を行う変倍制御手段とを含むことを特徴とする請求項35記載の画像形成装置。

【請求項37】 前記決定された駆動量に基づいて、前記記録剤補給器内の記録剤の使用量を算出する使用量算出手段をさらに具えたことを特徴とする請求項36記載の画像形成装置。

【請求項38】 前記算出された使用量から前記記録剤補給器内の記録剤の総使用量を算出し、該総使用量を前記記録剤補給器の前記第2の記憶部に履歴情報として記憶する手段をさらに具えたことを特徴とする請求項37記載の画像形成装置。

【請求項39】 着脱自在な記録剤補給器から画像形成本体部に記録剤の補給制御を行うことによって画像を形成する画像形成方法であって、
前記記録剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該記録剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する記録剤補給器を用い、
前記記録剤補給器から前記識別情報を読み出し、該読み出された前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較する情報比較工程と、
該比較により一致した場合、前記記録剤補給器から前記履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該記録剤補給器の使用量が寿命か否かを判別する寿命判別工程と、

前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記記録剤補給器から補給される記録剤の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行う画像形成制御工程とを具えたことを特徴とする画像形成方法。

【請求項40】 前記画像形成制御工程は、
前記画像形成本体部で形成された画像濃度に関する画像出力情報を検出する検出工程と、
前記検出された画像出力情報が基準値よりも低いかなかを比較する比較工程と、
該比較により前記画像出力情報が低い場合、前記記録剤補給器から排出される現像量の排出制御を行う排出制御工程とを含むことを特徴とする請求項39記載の画像形成方法。

【請求項41】 前記排出制御工程は、
前記検出された画像出力情報に基づいて、前記記録剤補給器の駆動量を決定する駆動量決定工程と、
前記記録剤補給器内の記録剤の残量に応じて、前記決定された駆動量を変倍して駆動制御を行うことによって、該現像量の排出制御を行う変倍制御工程とを含むことを特徴とする請求項40記載の画像形成方法。

【請求項42】 前記決定された駆動量に基づいて、前記記録剤補給器内の記録剤の使用量を算出する使用量算出工程をさらに具えたことを特徴とする請求項41記載の画像形成方法。

【請求項43】 前記算出された使用量から前記記録剤補給器内の記録剤の総使用量を算出し、該総使用量を前記記録剤補給器の前記第2の記憶部に履歴情報として記憶する工程をさらに具えたことを特徴とする請求項42記載の画像形成方法。

【請求項44】 コンピュータによって、画像形成に際して、着脱自在な記録剤補給器から画像形成本体部へ記録剤の補給制御を行うためのプログラムを記録した媒体であって、
前記記録剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該記録剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する記録剤補給器を用い、
該制御プログラムはコンピュータに、
前記記録剤補給器から前記識別情報を読み出させ、該読み出させた前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較させ、
該比較により一致した場合、前記記録剤補給器から前記履歴情報を読み出させ、該読み出させた履歴情報を解析して該記録剤補給器の使用量が寿命か否かを判別させ、
前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記記録剤補給器から補給される記録剤の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行わせることを特徴とする画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項45】 前記画像の形成制御に際して、
前記画像形成本体部で形成させた画像濃度に関する画像出力情報を検出させ、
前記検出させた画像出力情報が基準値よりも低いかなかを比較させ、
該比較により前記画像出力情報が低い場合、前記記録剤補給器から排出させる現像量の排出制御を行わせることを特徴とする請求項44記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項46】 前記現像量の排出制御に際して、
前記検出させた画像出力情報に基づいて、前記記録剤補給器の駆動量を決定させ、
前記記録剤補給器内の記録剤の残量に応じて、前記決定させた駆動量を変倍して駆動制御を行わせることによ

て、該現像量の排出制御を行わせることを特徴とする請求項4記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項47】 前記決定させた駆動量に基づいて、前記記録剤補給器内の記録剤の使用量を算出させることを特徴とする請求項4記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【請求項48】 前記算出させた使用量から前記記録剤補給器内の記録剤の総使用量を算出させ、該総使用量を前記記録剤補給器の前記第2の記憶部に履歴情報として記憶させることを特徴とする請求項47記載の画像形成制御プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば電子写真複写機や電子写真プリンタ等において、プロセスカートリッジ、現像カートリッジ、又はこれらのカートリッジにトナーを供給するためのトナー補給器を用いて、画像を形成することが可能な画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真式の画像形成装置においては、感光体、帯電手段、現像手段、クリーニング手段、トナー収容部等を一体にまとめてカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。

【0003】このカートリッジ方式により操作性が一層向上され、上記プロセス手段のメンテナンスをユーザ自身が容易に行うことが可能となった。そこで、このカートリッジ方式は、画像形成装置本体において広く用いられている。

【0004】また、プロセス手段を、寿命が長いものと短いものに分け、それぞれのプロセス手段をカートリッジ化し、主要プロセス手段の寿命に則して使用できるカートリッジ構成も実現されている。

【0005】例えば、トナー収容部と現像手段を一体的に構成した現像カートリッジ、又は、電子写真感光体、帯電手段、クリーニング手段を一体的に構成したドラムカートリッジなどが採用されている。

【0006】

【発明が解決しようとしている課題】近年、カラー画像の形成を行うことができるカラー電子写真式の画像形成装置の需要が増大しており、

- (a) 低ランニングコスト
- (b) 小スペース
- (c) 小エネルギー
- (d) 高画質
- (e) ハイスピード
- (f) ユーザビリティの向上
- (g) エコロジー

の7項目が達成できるカラー画像形成装置の投入が期待

されている。

【0007】従来のプロセスカートリッジや現像カートリッジは、カートリッジが収容しているトナーが無くなると、新品に交換しなければならない構成である。

【0008】(1)上記カートリッジの多くは、カートリッジ製造元によるリサイクルシステムや一般のリサイクル業者により再生され再使用されるが、最終的には廃棄物として処理される。

【0009】従って、環境保護や省資源の観点より、カートリッジはできるだけ長寿命なものとし、廃棄物の総量を削減することが望ましい。そして、上記カートリッジの寿命を決定する、プロセス手段(電子写真感光ドラムや現像ローラなど)およびトナーは、できるだけ長寿命化に対応することが必要である。

【0010】ここで、プロセス手段の寿命が長くなり、この寿命に相当するトナーを収納させることを考えた場合、トナーの総重量は、前記寿命に比例倍した重量となる。

【0011】例えば、プロセス手段の寿命が50,000枚イメージの場合、必要なトナーの重量は、1.25～1.5kgになってしまう。この多量のトナーをカートリッジに一体的に収納すると、カートリッジ全体の重量や容積が著しく大きくなり、操作性が低下する懸念がある。

【0012】(2)また、大重量のカートリッジを高精度に支持するためのフレーム構成が画像形成装置本体に必要になり、装置全体の構成としてコスト高となる。

【0013】(3)さらに、従来のトナー補給2成分現像システムは、画像形成装置本体内にトナーを貯蔵するホッパー部を有し、トナー補給容器→ホッパー部→現像装置の順でトナーが供給されている。

【0014】従って、トナー補給容器が空になっても、ホッパー内のトナーを使用することができるので、トナー補給容器の交換時期にある程度の余裕がある。

【0015】しかし、ホッパー部の機構を有することは、部品点数が増え、カートリッジの構成が大型化し、上述したような操作性の低下やコスト高を招くことになる。

【0016】しかも、トナー補給容器の交換時期にある程度の余裕があるということは、逆に言えば、トナーの交換時期のみならず、該トナー補給容器内のトナー残量も正確に把握することができないため、トナーが少なくなってきた寿命末期における画像形成過程において支障を来し、カラー画像の形成においてはその差が顕著に現れる。

【0017】このようにトナー補給容器内に未使用のトナーがまだ残っているにもかかわらず、鮮明なカラー画像を形成することができないという理由から、カートリッジの交換時期が早まることになり、その分、前述したような長寿命化に反して資源の有効活用を行うことがで

きないという問題が生じる。

【0018】そこで、本発明の目的は、現像剤残量の検知を高精度に行うことにより、現像剤補給容器の交換時期を遅らせて長寿命化を図ると共に、安価でコンパクトな構成とすることが可能な画像形成装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、着脱自在な現像剤補給器を用い、該現像剤補給器から電子写真式の画像形成本体部へ現像剤の補給制御を行うことによって画像の形成を行う装置であって、前記現像剤補給器は、前記現像剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該現像剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有し、前記現像剤補給器から前記識別情報を読み出し、該読み出された前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較する情報比較手段と、該比較により一致した場合、前記現像剤補給器から前記履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該現像剤補給器の使用量が寿命か否かを判別する寿命判別手段と、前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記現像剤補給器から補給される現像剤の現像量の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行う画像形成制御手段とを具備することによって、画像形成装置を構成する。

【0020】ここで、前記画像形成制御手段は、前記画像形成本体部で形成された画像濃度に関する画像出力情報を検出する検出手段と、前記検出された画像出力情報が基準値よりも低いのか否かを比較する比較手段と、該比較により前記画像出力情報が低い場合、前記現像剤補給器から排出される現像量の排出制御を行う排出制御手段とを含んでもよい。

【0021】前記排出制御手段は、前記検出された画像出力情報に基づいて、前記現像剤補給器の駆動量を決定する駆動量決定手段と、前記現像剤補給器内の現像剤の残量に応じて、前記決定された駆動量を変倍して駆動制御を行うことによって、該現像量の排出制御を行う変倍制御手段とを含んでもよい。

【0022】前記決定された駆動量に基づいて、前記現像剤補給器内の現像剤の使用量を算出する使用量算出手段をさらに具えてもよい。

【0023】前記算出された使用量から前記現像剤補給器内の現像剤の総使用量を算出し、該総使用量を前記現像剤補給器の前記第2の記憶部に履歴情報として記憶する手段をさらに具えてもよい。

【0024】前記第2の記憶部に記憶される履歴情報は、前記画像形成本体部を停止させるための前記現像剤補給器の寿命の閾値データ、或いは、前記現像剤補給器の寿命のレベルを報知する閾値データを含んでもよい。

【0025】前記第2の記憶部に記憶される履歴情報は、前記現像剤補給器を所定倍に駆動させる時期を示す駆動制御閾値データと、前記現像剤補給器を所定倍に駆動させるための係数であるデータとを含んでもよい。

【0026】前記第2の記憶領域に記憶される履歴情報は、現像量の使用量を算出するための補正定数を含んでもよい。

【0027】前記第2の記憶部に記憶される補正定数は、前記現像剤補給器の現像剤に基づく現像剤補正定数、前記現像剤の湿度変化に基づく湿度補正定数、前記現像剤補給器の使用量に基づく使用量補正定数、前記現像剤補給器の駆動量に基づく駆動量補正定数、前記現像剤補給器を構成する部品に基づく部品履歴補正定数のいずれか1つ以上を含んでもよい。

【0028】前記現像剤補給器による*i*回目の補給動作は、各回毎に前記画像形成本体部に配置された現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて前記現像剤補給器の駆動量*N*を決定し、*N*の量の駆動を行い、このときの使用量 ΔX は、駆動量*N*或いは実際の駆動量*N'*と前記現像剤補給器の第1の記憶部に記憶された補正定数により算出し、*i*回目の総使用量*X*は、 $X = X + \Delta X$ で算出され、次の補給動作が始まるまでに、前記総使用量*X*を前記現像剤補給器の第2の記憶部に記録してもよい。

【0029】現像剤補給器による補給動作は、前記現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて前記現像剤補給器の駆動量*N*を決定し、前記現像剤補給器の1回転を1単位として駆動を完結させ、前記1単位完結の駆動を駆動量*N*に応じて、繰り返し行ってもよい。

【0030】本発明は、着脱自在な現像剤補給器から電子写真式の画像形成本体部へ現像剤の補給制御を行うことによって画像を形成する画像形成方法であって、前記現像剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該現像剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する現像剤補給器を用い、前記現像剤補給器から前記識別情報を読み出し、該読み出された前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較する情報比較工程と、該比較により一致した場合、前記現像剤補給器から前記履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該現像剤補給器の使用量が寿命か否かを判別する寿命判別工程と、前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記現像剤補給器から補給される現像剤の現像量の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行う画像形成制御工程とを具備することによって、画像形成方法を提供する。

【0031】本発明は、コンピュータによって、画像形成に際して、着脱自在な現像剤補給器から電子写真式の画像形成本体部へ現像剤の補給制御を行うためのプログラムを記録した媒体であって、前記現像剤の識別に関する

る識別情報を記憶する第1の記憶部と、該現像剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する現像剤補給器を用い、該制御プログラムはコンピュータに、前記現像剤補給器から前記識別情報を読み出させ、該読み出させた前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較させ、該比較により一致した場合、前記現像剤補給器から前記履歴情報を読み出させ、該読み出させた履歴情報を解析して該現像剤補給器の使用量が寿命か否かを判別させ、前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記現像剤補給器から補給される現像剤の現像量の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行わせることによって、画像形成制御プログラムを記録した媒体を提供する。

【0032】本発明は、着脱自在な記録剤補給器を用い、該記録剤補給器から画像形成本体部へ記録剤の補給制御を行うことによって画像の形成を行う装置であって、前記記録剤補給器は、前記記録剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該記録剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有し、前記記録剤補給器から前記識別情報を読み出し、該読み出された前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較する情報比較手段と、該比較により一致した場合、前記記録剤補給器から前記履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該記録剤補給器の使用量が寿命か否かを判別する寿命判別手段と、前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記記録剤補給器から補給される記録剤の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行う画像形成制御手段とを具備することによって、画像形成装置を構成する。

【0033】ここで、前記画像形成制御手段は、前記画像形成本体部で形成された画像濃度に関する画像出力情報を検出する検出手段と、前記検出された画像出力情報が基準値よりも低いかなかを比較する比較手段と、該比較により前記画像出力情報が低い場合、前記記録剤補給器から排出される現像量の排出制御を行う排出制御手段とを含んでもよい。

【0034】前記排出制御手段は、前記検出された画像出力情報に基づいて、前記記録剤補給器の駆動量を決定する駆動量決定手段と、前記記録剤補給器内の記録剤の残量に応じて、前記決定された駆動量を変倍して駆動制御を行うことによって、該現像量の排出制御を行う変倍制御手段とを含んでもよい。

【0035】前記決定された駆動量に基づいて、前記記録剤補給器内の記録剤の使用量を算出する使用量算出手段をさらに具えてもよい。

【0036】前記算出された使用量から前記記録剤補給

器内の記録剤の総使用量を算出し、該総使用量を前記記録剤補給器の前記第2の記憶部に履歴情報として記憶する手段をさらに具えてもよい。

【0037】本発明は、着脱自在な記録剤補給器から画像形成本体部に記録剤の補給制御を行うことによって画像を形成する画像形成方法であって、前記記録剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該記録剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する記録剤補給器を用い、前記記録剤補給器から前記識別情報を読み出し、該読み出された前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較する情報比較工程と、該比較により一致した場合、前記記録剤補給器から前記履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該記録剤補給器の使用量が寿命か否かを判別する寿命判別工程と、前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記記録剤補給器から補給される記録剤の排出制御を行うことによって、画像の形成制御を行う画像形成制御工程とを具備することによって、画像形成方法を提供する。

【0038】本発明は、コンピュータによって、画像形成に際して、着脱自在な記録剤補給器から画像形成本体部へ記録剤の補給制御を行うためのプログラムを記録した媒体であって、前記記録剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該記録剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する記録剤補給器を用い、該制御プログラムはコンピュータに、前記記録剤補給器から前記識別情報を読み出させ、該読み出させた前記識別情報と、前記画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較させ、該比較により一致した場合、前記記録剤補給器から前記履歴情報を読み出させ、該読み出させた履歴情報を解析して該記録剤補給器の使用量が寿命か否かを判別させ、前記使用量が寿命に至っていない場合、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて、前記記録剤補給器から補給される記録剤の排出制御を行わせることによって、画像形成制御プログラムを記録した媒体を提供する。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0040】〔概要〕まず、本発明の概要について説明する。

【0041】(1) 本発明に係る第1の発明は、予め記録された第1の記憶領域と画像形成本体部の記録手段によって更新可能な第2の記憶領域とを有する記録媒体を備えた現像剤補給容器を用い、現像剤排出手段によって現像剤補給容器から画像形成本体部側へ現像剤を排出させるシステムにおいて、画像形成本体部は、現像剤補給容器が装着された状態で、第1および第2の記憶領域に

記憶されたデータに基づいて現像剤排出手段の動作を制御する機能と、前記第1の記憶領域に記憶されたデータAの値と画像形成本体部が有する記憶手段のデータA'の値とが一致していると判定された場合、画像形成を実行可能とする機能と、第1の記憶領域に記憶されたデータAは、前記記憶媒体が取り付けられた現像剤補給容器に関するIDデータからなり、該IDデータを確認することにより、複数の現像剤補給容器の装着位置がそれぞれ正しい位置か否かを判断し、誤っている場合はユーザに報知する機能とを有する。

【0042】(2)本発明に係る第2の発明は、第1の発明のシステムにおいて、画像形成本体部は、第2の記憶領域に記憶された現像剤補給容器の使用量のデータXの値が第1の記憶領域のデータBの値に達していないと判定された場合、画像形成を実行可能とする機能と、前記第1の記憶領域内に記憶されたデータBは、少なくとも1種類以上が記憶されたデータであって、画像形成本体部を停止させる現像剤補給容器の寿命の閾値データ或いは画像形成装置に現像剤補給容器の寿命のレベルを報知する閾値データからなり、閾値データと使用量のデータとを比較することにより、現像剤補給容器の交換時期を正確に報知し、現像剤補給容器が空の場合は画像形成装置を停止して、カートリッジおよび中間転写ベルトの故障を防ぐ機能とを有する。

【0043】(3)本発明に係る第3の発明は、第1の発明のシステムにおいて、画像形成本体部は、画像形成本体部に現像剤補給容器が装着された状態で、現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて現像剤排出手段を駆動制御する機能と、画像形成装置内の判定手段により、第2の記憶領域に記憶された現像剤補給容器の使用量のデータXが第1の記憶領域のデータCの値に達したと判定された場合、現像剤排出手段の駆動量を第1の記憶領域のデータDの値に基づき所定倍に増加させる制御を行う機能と、現像剤補給容器内の第1の記憶領域には、現像剤排出手段を所定倍に駆動させる時期を示す駆動制御閾値データとしてのデータCと、前記現像剤排出手段を所定倍に駆動させるための係数であるデータDとが記憶され、駆動制御閾値データにより、現像剤排出手段を所定倍に駆動させることにより、現像剤補給容器内の残トナー量をより少なくし、また、使用末期においても安定したトナー補給を可能とする機能とを有する。

【0044】(4)本発明に係る第4の発明は、第1の発明のシステムにおいて、画像形成本体部は、画像形成本体部に現像剤補給容器が装着された状態で、現像剤排出手段によるi回目の補給動作は、各回毎に現像剤濃度検出手段からの出力電圧に基づいて現像剤排出手段の駆動量Nを決定し、Nの量の駆動を行う機能と、このときの使用量 ΔX は駆動量Nあるいは実際の駆動量 N' と前記現像剤補給容器の第1の記憶領域に記憶された補正定数により算出し、i回目の総使用量Xは $X = X + \Delta X$ で

算出され、次の補給動作が始まるまでに、総使用量Xを現像剤補給容器の第2の記憶領域に記録する機能と、現像剤補給容器内の第1の記憶領域には、使用量 ΔX を算出するための補正定数が記憶され、補正定数を用いることにより、現像剤補給容器の使用環境や使用される現像剤毎にばらつく使用量を補正し、より正確な使用量を予測して、ユーザに現像剤補給容器の交換時期を正確に報知する機能とを有する。

【0045】【具体例】以下、具体的な例を挙げて説明する。

【0046】本発明に係る画像形成装置においては、トナーが収容された独立したトナー補給容器と、このトナー補給容器と接続可能なカートリッジ(プロセスカートリッジ又は現像カートリッジ)を画像形成本体部に対して各々独立して装着可能に構成したものである。

【0047】すなわち、消耗品であるカートリッジの構成を長寿化し、このカートリッジにトナー補給容器より必要なトナーを補給する、トナー補給2成分現像システムとして構成したものである。

【0048】本例のトナー補給2成分現像システムの場合には、画像形成本体部に従来のようなホッパー部を設けていないので、トナー補給容器の交換時期を正確に検知することが必要である。

【0049】本例では、電子写真式のカラー画像形成装置を例に挙げる。なお、以下、長手方向とは、記録媒体2の搬送方向に直交する方向で、電子写真感光体(以下、感光ドラム7)の軸線方向と同一な方向をいう。また、左右とは、記録媒体2の搬送方向から見ての左右である。さらに、上、下とは、カートリッジの装着状態における、上、下である。

【0050】(システム構成)まず、電子写真式のカラー画像形成装置のシステム構成の概略を、図14～図20に基づいて説明する。

【0051】図14は、カラー画像形成装置としてのカラーレーザービームプリンタの全体構成を示す。

【0052】このカラーレーザービームプリンタの画像形成部は、像担持体である感光ドラム7を備えた4つのプロセスカートリッジ90Y、90M、90C、90K(イエロー色、マゼンタ色、シアン色、ブラック色)と、このプロセスカートリッジ90Y、90M、90C、90Kの上方に、各色に対応した露光部1Y、1M、1C、1K(レーザービーム光学走査系からなる)とが各々配置されている。画像形成部の下方には、記録媒体2を送り出す給送部と、感光ドラム7上に形成されたトナー像を転写する中間転写ベルト4aと、中間転写ベルト4a上のトナー像を記録媒体2に転写する2次転写ローラ4dとが配置されている。

【0053】さらに、トナー画像を転写された記録媒体2を定着する定着部と、記録媒体2を装置外へ排出し積載する排出手部とが配置されている。

【0054】記録媒体2としては、例えば用紙、OHPシート、あるいは布等である。

【0055】本例の画像形成装置は、クリーナーレスシステムの装置であり、感光ドラム7上に残存した転写残トナーは、現像部に取り込んでいる。転写残トナーを回収貯蔵する専用のクリーナーは、プロセスカートリッジ内には配置していない。

【0056】ここで、電子写真式の画像形成装置とは、電子写真画像形成プロセスを用いて記録媒体に画像を形成する装置のことである。

【0057】例えば、電子写真複写機、電子写真プリンタ(LEDプリンタ、レーザービームプリンタなど)、電子写真ファクシミリ装置、および、電子写真ワードプロセッサなどが含まれる。

【0058】プロセスカートリッジとは、帯電部、現像部、クリーニング部の少なくとも一つと、画像担持体である感光ドラム7とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成本体部に対して着脱可能とするものである。

【0059】また、現像カートリッジとは、トナー収容部と現像部とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成本体部に対して着脱可能とするものである。

【0060】次に、カラー画像形成装置の各部の構成について順次詳細に説明する。

【0061】(給紙部)給紙部は、画像形成部へ記録媒体2を送送するものであり、複数枚の記録媒体2を積載収納した給送カセット3a、給送ローラ3b、重送防止のリタードローラ3c、給送ガイド3d、レジストローラ3gから主に構成される。

【0062】給送ローラ3bは、画像形成動作に応じて回転駆動し、給送カセット3a内の記録媒体2を一枚ずつ分離給送する。記録媒体2は、給送ガイド3dによってガイドされ、搬送ローラ3e、3fを経由してレジストローラ3gに搬送される。

【0063】記録媒体2が搬送された直後は、レジストローラ3gは回転を停止しており、このニップ部に突き当たることにより、記録媒体2は斜行が矯正される。

【0064】画像形成動作中にレジストローラ3gは、記録媒体2を静止待機させる非回転の動作と、記録媒体2を中間転写ベルト4aに向けて搬送する回転の動作とを所定のシーケンスで行い、次工程である転写工程時のトナー像と記録媒体2との位置合わせを行う。

【0065】(プロセスカートリッジ)プロセスカートリッジ90Y、90M、90C、90Kは、像担持体である感光ドラム7の周囲に、帯電部と現像部を配置し、一体的に構成している。そして、このプロセスカートリッジは装置本体に対して、ユーザが容易に取り外しでき、感光ドラム7が寿命に至った場合に交換する。

【0066】本例においては、例えば、感光ドラム7の

回転回数をカウントし、所定カウント数を越えた場合には、プロセスカートリッジが寿命に至ったことを報知するようにしている。

【0067】本例の感光ドラム7は、負帯電の有機感光体であり、直径約30mmのアルミニウム製のドラム基体上に感光体層を有しており、最表層に電荷注入層を設けている。そして、所定のプロセススピード、本例では約117mm/secで回転駆動される。

【0068】電荷注入層は、絶縁性樹脂のバインダーに導電性微粒子として、例えばSnO₂超微粒子を分散した材料の塗工層を用いている。

【0069】図15に示すように、感光ドラム7の奥側端部にはドラムフランジ7bが固定され、手前端部には非駆動フランジ7dが固定されている。

【0070】ドラムフランジ7bと非駆動フランジ7dの中心にはドラム軸7aが貫通しており、ドラム軸7aとドラムフランジ7b及び非駆動フランジ7dは一体となって回転される。すなわち、感光ドラム7はドラム軸7aの軸を中心に回転される。

【0071】ドラム軸7aの手前側端部は軸受7eに回転自在に支持され、軸受7eは軸受ケース7cに対して固定されている。そして、軸受ケース7cはプロセスカートリッジのフレームに対して固定されている。

【0072】(帯電部)図16において、帯電部は、帯電部材として磁性粒子を用いた磁気ブラシ帯電装置8によって構成されている。本例では、接触帯電方法を用いた。

【0073】具体的には、帯電部材として、導電性磁性粒子を磁気拘束させて構成した磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を感光ドラム7に接触させ、これに電圧を印加することによって感光体表面の帯電を行っている。

【0074】このような帯電方法(電荷の直接注入による被帯電体の帯電)の事を「注入帯電」と称する。この注入帯電方式を使用することによって、感光ドラム7上の残留トナーをメカニカルに掻きとって除去するクリーナー機構(クリーニングブレード、クリーニングローラ等)が不要となった。このクリーナーレスシステムに関しては後述する。

【0075】また、本例の注入帯電方法は、被帯電体への帯電がコロナ帯電器を用いて行われるような放電現象を利用しないので、帯電に必要なとされる印加帯電バイアスは所望する被帯電体表面電位分のみであり、オゾンの発生もない完全なオゾンレス、かつ低電力消費型帯電である。

【0076】(磁気ブラシ帯電装置)次に、磁気ブラシ帯電装置8の構成を詳細に説明する。

【0077】図16において、磁気ブラシ帯電装置8は、マグネットローラ8bを内包した帯電スリーブ8a上に磁性粒子の磁気ブラシ層を形成し、感光ドラム7とのブラシの当接部にて感光ドラム7を所望電位に帯電さ

せている。帯電スリーブ8aは、磁性粒子を収容する帯電容器の開口部に長手方向にわたり、その左略半周面を突入させ、右略半周面を外部に露出するように配置している。帯電スリーブ8aの表面には磁性粒子の搬送を良好に行うために表面を適度に粗し、凹凸を形成している。

【0078】帯電スリーブ8aの内部に設けられたマグネットローラ8bは、周方向に4極着磁してある。そして、感光ドラム7上に付着した磁性粒子が、感光ドラム7の回転により離脱するのを防止するために、1つの磁極、具体的にはS1極を感光ドラム7の中心方向に対向するようにマグネットローラ8bを固定している。帯電スリーブ8aの表面と所定の間隙で非磁性の板形状の規制ブレード8cが配置されている。磁性粒子はマグネットローラ8bにより保持され帯電スリーブ8aの回転によって矢印方向へ搬送される。そして磁性粒子は、規制ブレード8cにより所定量の厚みで帯電スリーブ8a上に磁気ブラシ部を形成する。

【0079】帯電スリーブ8aは感光ドラム7に対して所定の間隙を保って対向配置されており、磁気ブラシは感光ドラム7表面と接触し帯電ニップ部を形成する。帯電ニップ部の幅は感光ドラム7への帯電性に影響があり、本実施例においてそのニップ部の幅が約6mmとなるように間隙を調整している。

【0080】帯電スリーブ8aは不図示のモータによって被帯電体である感光ドラム7に対して、カウンター方向である図中矢印B方向に回転駆動される。本実施例においては、感光ドラム7の回転速度 V_1 に対し、帯電スリーブ8aはカウンター方向に $V_2 \approx 1.5 \times V_1$ の速度比で回転させている。

【0081】感光ドラム7と磁気ブラシ部の相対回転速は速いほど接触機会が増えるため、帯電均一性が良好となり、また転写残トナーの磁気ブラシへの取り込み性が向上する傾向となる。

【0082】磁気ブラシ部は、帯電スリーブ8aを介して帯電バイアス電源(図示せず)より所定の帯電バイアスが印加され、感光ドラム7面は帯電ニップ部において所定の極性、電位に接触帯電処理される。

【0083】磁気ブラシ部を構成する導電磁性粒子としては、フェライト、マグネタイトなどの磁性金属粒子や、これらの導電磁性粒子を樹脂で結着したものも使用可能である。

【0084】攪拌部材8fは、帯電スリーブ8aと略平行とし、かつ帯電スリーブ8aの上方に配置するように帯電容器の長手方向両端部の壁面間に回転可能に支持されている。

【0085】帯電ブラシ8gは、感光ドラム面に対して約1mmの侵入量で接触させ、所定の電圧を印加している。帯電ブラシ8gの接触により、感光ドラム7面上の残留トナーは均一に散らされ、さらに除電が行われるこ

とにより、次工程の帯電が均一に行われる。

【0086】(クリーナーレスシステム)次に、感光体ドラム7をマイナスに帯電し、露光部の低電位部にマイナス帯電されたトナーを現像させる反転現像系におけるクリーナーレスシステムに関して説明する。

【0087】図16において、まず、転写後に感光体ドラム7上に若干残留した転写残トナーのうち、特にプラスの電荷を帯びているトナーは、一旦磁気ブラシ帯電装置8に静電的に取り込み、またブラシによる強制的な掻き取りにより、それ以外のものも回収する。そして、磁気ブラシ帯電装置8内で磁性粒子との摩擦によってマイナス極性に帯電したのち感光ドラム7上に吐き出している。

【0088】一方、転写残トナーのうちマイナス帯電のトナーは、ほとんど磁気ブラシ帯電装置8に取り込まれず、先の磁気ブラシ帯電装置8から吐き出されたトナーと共に、現像装置10に回収される(現像同時クリーニング)。

【0089】この現像同時クリーニングにおける現像装置10へのトナーの取り込みは、現像時にかぶり取りバイアスによって行っている。ここで、かぶり取りバイアスとは、現像装置に印加する直流電圧と感光ドラム7の表面電位間の電位差であるカブリ取り電位差のことを示す。

【0090】この方法によれば、転写残トナーは、一部磁気ブラシ帯電装置経由で、残りは直接現像装置に回収されて次行程で用いられるため、廃トナーを無くし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることが出来る。また、クリーナーレスであることでスペース面のメリットも大きく、画像形成装置を大幅に小型化することができる。

【0091】(露光部)本例においては、感光ドラム7への露光は、レーザー露光手段を用いて行っている。すなわち、装置本体から画像信号が送られてくると、この信号に対応して変調されたレーザー光Lが、感光ドラム7の一端帯電面に対して走査露光される。そして、感光ドラム7面には画像情報に対応した静電潜像が選択的に形成される。

【0092】図16に示すように、レーザー露光手段は、固体レーザー素子(図示せず)、ポリゴンミラー1a、結像レンズ1b、反射ミラー1c等から構成されている。入力された画像信号に基づき発光信号発生器(図示せず)により固体レーザー素子が所定タイミングでON/OFF発光制御される。

【0093】固体レーザー素子から放射されたレーザー光Lは、コリメーターレンズ系(図示せず)により略平行な光束に変換され、高速回転するポリゴンミラー1aにより走査される。そして、結像レンズ1b、反射ミラー1cを介して感光ドラム7にスポット状に結像される。

【0094】このように感光ドラム7面上には、レーザー光走査による主走査方向の露光と、さらに感光ドラム7が回転することによる副走査方向の露光がなされ、画像信号に応じた露光分布が得られる。

【0095】さらに、レーザー光Lの照射及び非照射により、表面電位が落ちた明部電位と、そうでない暗部電位が形成される。そして、明部電位と暗部電位間のコントラストにより、画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0096】(現像部)次に、現像部の構成を、図16に基づいて説明する。

【0097】現像部である現像装置10は、2成分接触現像装置(2成分磁気ブラシ現像装置)であり、マグネットローラ10bを内包した現像剤担持体である現像スリーブ10a上にキャリアとトナーからなる現像剤を保持している。

【0098】現像スリーブ10aには所定間隙を有して、規制ブレード10cが設けられ、現像スリーブ10aの矢印C方向に回転に伴い、現像スリーブ10a上に薄層の現像剤を形成する。

【0099】現像スリーブ10aは、感光ドラム7と所定間隙を有するように配置され、現像時においては、現像スリーブ10a上に形成された現像剤が、感光ドラム7に対して接触する状態で現像できるように設定されている。現像スリーブ10aは現像部において、感光ドラム7の回転方向に対してカウンター方向である矢示の時計方向に所定の周速度で回転駆動される。

【0100】本例において用いたトナーは、平均粒径 $6\mu\text{m}$ のネガ帯電トナーを用い、磁性キャリアとしては飽和磁化が $205\text{emu}/\text{cm}^3$ の平均粒径 $35\mu\text{m}$ の磁性キャリアを用いた。また、トナーとキャリアを重量比8:92で混合したものを現像剤として用いている。

【0101】現像剤が循環している現像剤収納部10hは、両端部を除いて長手方向の隔壁10dで2つに仕切られている。そして、攪拌スクリュ-12a、10eA、10eBがこの隔壁10dを挟んで配置されている。

【0102】トナー補給容器から補給されたトナーは、攪拌スクリュ-12a、10eBの手前側に落下し、長手方向の奥側に送られながら攪拌され、奥側端の隔壁10dのない部分を通過する。そして、攪拌スクリュ-12a、10eAで更に長手方向の手前側に送られ、手前側の隔壁10dのない部分を通り、攪拌スクリュ-12a10eBで送られながら攪拌され、循環を繰り返している。

【0103】ここで、感光ドラム7に形成された静電潜像を、現像装置を用いて2成分磁気ブラシ法により顕像化する現像工程と現像剤の循環系について説明する。

【0104】現像スリーブ10aの回転に伴い、現像容器内の現像剤がマグネットローラ10bのN3極で現像

スリーブ10a面に汲み上げられて搬送される。

【0105】その搬送される過程において、現像剤は現像スリーブ10aに対して垂直に配置された規制ブレード10cによって層厚が規制され、現像スリーブ10a上に薄層現像剤が形成される。

【0106】薄層現像剤が現像部に対応する現像極N1極に搬送されると、磁気力によって穂立ちが形成される。感光ドラム7面の静電潜像は、この穂状に形成された現像剤中のトナーによってトナー像として現像される。本例においては、静電潜像は反転現像される。

【0107】現像部を通過した現像スリーブ10a上の薄層現像剤は引き続き現像スリーブ10aの回転に伴い現像容器内に入り、N2極・N3極の反発磁界によって現像スリーブ10a上から離脱して現像容器内の現像剤溜りに戻される。現像スリーブ10aには、電源(図示せず)から直流(DC)電圧および交流(AC)電圧が印加される。本例では、 -500V の直流電圧と、周波数 2000Hz でピーク間電圧 1500V の交流電圧が印加され、感光ドラム7の露光部にのみ選択的に現像している。

【0108】一般に2成分現像法においては、交流電圧を印加すると現像効率が増し画像は高品位になるが、逆にかぶりが発生しやすくなるという危険も生じる。このため、通常、現像スリーブ10aに印加する直流電圧と感光ドラム7の表面電位間に電位差を設けることによって、かぶりを防止することを実現している。より具体的には、感光ドラム7の露光部の電位と非露光部の電位との間の電位のバイアス電圧を印加している。

【0109】このかぶり防止のための電位差をかぶり取り電位(V_{back})と呼ぶが、この電位差によって現像時に感光ドラム7面の非画像領域(非露光部)にトナーが付着するのを防止すると共に、クリーナーレスシステムの装置においては感光ドラム7面の転写残りトナーの回収も行なっている。すなわち、現像とクリーニングを同時に行う、現像同時クリーニング構成である。

【0110】現像によりトナーが消費されると、現像剤中のトナー濃度が低下する。本例では、攪拌スクリュ-12a、10eBの外周面に近接した位置にトナー濃度を検知するインダクタンスセンサー10gを配置している。現像剤内のトナー濃度が所定の濃度レベルよりも低下したことをインダクタンスセンサー10gで検知すると、トナー補給容器から現像装置内にトナーを補給する命令が出される。このトナー補給動作により現像剤のトナー濃度が常に所定のレベルに維持管理される。

【0111】(トナー補給容器)次に、トナー補給容器の構成を、図14、図16、図17、図18に基づいて説明する。

【0112】図14において、トナー補給容器120Y、120M、120C、120Kは、プロセスカートリッジ90Y、90M、90C、90Kの上方に並列配

置されており、装置本体100の正面より装着される。

【0113】図16、図17において、トナー補給容器の内部に攪拌軸12cに固定された攪拌板12bとスクリュー12aが配置され、容器底面にはトナーを排出する排出開口部12fが形成されている。

【0114】図18において、スクリュー12aと攪拌軸12cはその両端を軸受12dで回転可能に支持され、片方の最端部には駆動カップリング(凹)12eが配置されている。駆動カップリング(凹)12eは装置本体の駆動カップリング(凸)24から駆動伝達を受け、回転駆動される。

【0115】スクリュー12aの外形状は、らせんのリブ形状となっており、排出開口部12fを中心に、らせんのねじれ方向を反転させている。

【0116】駆動カップリング(凸)24の回転により、所定の回転方向にスクリュー12aは回転される。そして、排出開口部12fに向かってトナーは搬送され排出開口部12fの開口よりトナーを自由落下させ、プロセスカートリッジにトナーを補給する。

【0117】攪拌板の回転半径方向の先端部は傾斜しており、トナー補給容器の壁面と摺接する際には、上記先端部はある角度をもって当接される。具体的には、攪拌板の先端側はねじられて、らせん状態になる。このように、攪拌板の先端側がねじれ傾斜することにより、軸方向への搬送力が発生し、トナーが長手方向に送られる。

【0118】なお、本例のトナー補給容器は、2成分現像法に限らず、1成分現像法を用いるプロセスカートリッジまたは現像カートリッジにおいても補給可能であり、またトナー補給容器内に収納される粉体は、トナーだけに限らず、トナー及び磁性キャリアが混合された、いわゆる現像剤であってもよいことは言うまでもない。

【0119】(転写部)次に、転写部の構成について説明する。

【0120】図14において、転写部である中間転写ユニット4は、感光ドラム7から順次に1次転写されて重ねられた複数のトナー像を、一括して記録媒体2に2次転写するものである。

【0121】中間転写ユニット4は、矢印方向に走行する中間転写ベルト4aを備えており、矢印の時計方向に感光ドラム7の外周速度と略同じ周速度で走行している。この中間転写ベルト4aは、周長約940mmの無端状ベルトであり、駆動ローラ、2次転写対向ローラ4g、従動ローラの3本のローラにより掛け渡されている。

【0122】さらに、中間転写ベルト4a内には、転写帯電ローラ4fY、4fM、4fC、4fKが各々感光ドラム7の対向位置に回転可能に配置され、感光ドラム7の中心方向に加圧されている。

【0123】転写帯電ローラ4fY、4fM、4fC、4fKは、高圧電源(図示せず)より給電され、中間転

写ベルト4aの裏側からトナーと逆極性の帯電を行い、感光ドラム7上のトナー像を順次中間転写ベルト4aの上面に1次転写する。

【0124】ここで、中間転写ベルト4aとしてはポリイミド樹脂からなるものを用いることができる。その他の材質としては、ポリイミド樹脂に限定されるものではなく、ポリカーボネイト樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルサルフォン樹脂、ポリウレタン樹脂などのプラスチック、フッ素系、シリコン系のゴムを好適に用いることができる。

【0125】2次転写部には、転写部材である2次転写ローラ4dが、2次転写対向ローラ4gに対向した位置で中間転写ベルト4aに圧接している。2次転写ローラ4dは、図示の上下に揺動可能に固定されており、中間転写ベルト4aの交換や、2次転写部でジャムが発生した場合は、所定の位置に退避でき、上記作業が可能となる。

【0126】ここで、中間転写ベルト4aと2次転写ローラ4dは、各々駆動されており、記録媒体2が2次転写部に突入すると、所定のバイアスが2次転写ローラ4dに印加され、中間転写ベルト4a上のトナー像は記録媒体2に2次転写される。

【0127】このとき、両者に挟まれた状態の記録媒体2は、転写工程が行われると同時に、図示の左方向に所定の速度で搬送され、次工程である定着器5に向けて搬送される。

【0128】転写工程の最下流側である中間転写ベルト4aの所定位置には、中間転写ベルト4aの表面に接離可能なクリーニングユニットが設けてあり、前記中間転写ベルト4aの表面に残った転写残トナーを除去する。

【0129】クリーニングユニット11内には、転写残トナーを除去するためのクリーニングブレード11aが配置されている。クリーニングユニットは回転中心(図示せず)で揺動可能に取り付けられており、クリーニングブレード11aは中間転写ベルト4aに食い込む方向に圧接している。クリーニングユニット11内に取り込まれた転写残トナーは、送りスクリュー12a11bにより廃トナータンク(図示せず)へ搬送され貯蔵される。

【0130】(定着部)次に、定着部の構成について説明する。

【0131】図14において、前記現像部によって感光ドラム7に形成されたトナー像は、中間転写ベルト4aを介して記録媒体2上に転写される。そして、定着器5は、記録媒体2に転写されたトナー像を、熱を用いて記録媒体2に定着させる。

【0132】定着器5は、記録媒体2に熱を加えるための定着ローラ5aと記録媒体2を定着ローラに圧接させ

るための加圧ローラ5bを備えており、各ローラは中空ローラである。その内部にそれぞれヒータ(図示せず)を有している。そして、回転駆動されることによって同時に記録媒体2を搬送する。

【0133】すなわち、トナー像を保持した記録媒体2は、定着ローラ5aと加圧ローラ5bとによって搬送されると共に、熱および圧力を加えられることによってトナー像が記録媒体2に定着される。定着後の記録媒体2は、排出ローラ3h、3jにより排出され、装置本体100上のトレイ6に積載される。

【0134】(プロセスカートリッジ、トナー補給容器の装着)次に、プロセスカートリッジ90Y~90Kおよびトナー補給容器120Y~120Kの装着手順を、図16~図20に基づいて説明する。

【0135】図20において、装置本体100の正面には、開閉自在な前ドア27が配置されており、この前ドア27を手前に開くと、プロセスカートリッジ90Y~90Kおよびトナー補給容器120Y~120Kを挿入する開口部が露出される。

【0136】プロセスカートリッジ90Y~90Kを挿入する開口部には、回転可能に支持された芯決め板25が配置されており、プロセスカートリッジ90Y~90Kを出し入れする場合は、この芯決め板25を開閉後に行う。

【0137】図16において、装置本体100内には、プロセスカートリッジ90Y~90Kの装着を案内するガイドレール21と、トナー補給容器120Y~120Kの装着を案内するガイドレール20が固定されている。

【0138】プロセスカートリッジ90Y~90Kおよびトナー補給容器120Y~120Kの装着方向は、感光ドラム7の軸線方向と平行な方向であり、ガイドレール21、20も同様な方向に配置されている。プロセスカートリッジ90Y~90K及びトナー補給容器120Y~120Kは、一旦、上記ガイドレール21、20に沿ってスライドし、装置本体100内の手前から奥側に挿入される。

【0139】プロセスカートリッジ90Y~90Kが最奥部まで挿入されると、ドラム軸7aの奥側端部が装置本体100の芯決め軸26に挿入され、感光ドラム7の奥側の回転中心位置が装置本体100に対して決められる。また、これと同時に、ドラムフランジ7bと駆動カップリング(凸)24とが連結され、感光ドラム7の回転駆動が可能となる。

【0140】さらに、後側板23には、プロセスカートリッジ90Y~90Kを位置決めする支持ピン22が配置されており、この支持ピン22がプロセスカートリッジ90Y~90Kのフレームに挿入され、プロセスカートリッジのフレームの位置が固定される。

【0141】装置本体100の手前側には、回転可能な

芯決め板25が配置されており、この芯決め板25に対してプロセスカートリッジ90Y~90Kの軸受ケース7cが支持固定される。これら一連の挿入動作により、感光ドラム7とプロセスカートリッジ90Y~90Kは、装置本体100に対して位置決めされる。

【0142】一方、図17、図18において、トナー補給容器120Y~120Kは、最奥部まで挿入されると、後側板23から突出した支持ピン22に対して固定される。また、これと同時に、駆動カップリング(凹)12eと駆動カップリング(凸)24が連結され、スクリュウ12aおよび攪拌軸12cの回転駆動が可能となる。

【0143】また、前側板29には位置決め板19が設けられており、トナー補給容器120Y~120Kの手前側に配置されたホルダー15の穴15aが、前記位置決め板19の軸19aに対して係合される。そして、この係合により、トナー補給容器120Y~120Kの手前側の位置が決められる。

【0144】(記憶媒体)次に、記憶媒体について説明する。

【0145】記憶手段としては、信号情報を書換え可能に記憶、保持するものであれば、特に制限はない。例えば、RAMや、書換え可能なROMなどの電気的な記憶手段、磁気記録媒体や磁気バブルメモリ、光磁気メモリ等の磁気的記憶手段が適用できる。

【0146】(システムの電気的構成)次に、本発明に係るシステムの電気的な構成について説明する。

【0147】図1において、記憶媒体である非接触ICメモリユニット400と通信制御部410とを示したブロック図である。ここで、非接触ICメモリとしては、強誘電体不揮発性メモリ(FeRAM403)を保持した。

【0148】(トナー補給容器)非接触ICメモリユニット400は、IC404と、電磁誘導を発生させるためのアンテナコイル401とによって構成される。

【0149】非接触ICメモリユニット400は、通信制御基盤410から送信される電磁波によってIC404の電源が生成され、かつ、装置本体100からの通信データを送受信する。このため、トナー補給容器120Y~120K側に電源の供給および電気接点部を必要とせず、通信を行うことができる。

【0150】IC404内には、データ受信時に変調されたデータを復調し、データ送信時には復調されたデータを変調してアンテナに送る変復調回路402と、所定のデータを記憶するFeRAM403(以下、RAM403という)とが含まれている。

【0151】(第1の記憶部/第2の記憶部)ここで、RAM403は、書換え可能なメモリであり、大きくは2つの記憶領域403a、403bに分けられている。

【0152】図1において、第1の記憶領域403aに

は、製造元やベンダーにて書き込まれ、画像形成装置の装置本体100側によって書換えられないデータ（識別情報）が格納されている。

【0153】この識別情報としては、例えば、トナー補給容器120Y～120KのIDデータ、寿命の閾値データ、使用量を算出するための補正定数、駆動制御閾値データ、品質管理データ、商品管理データなどがある。

【0154】IDデータとしては、トナー補給容器120Y～120Kの識別コード、機種別コード、メーカーコード（OEM等）、チェックサム等がある。

【0155】寿命の閾値データとしては、トナー無しの閾値、トナーLOW2の閾値、トナーLOW1の閾値等がある。

【0156】補正定数としては、トナーの種類に基づくトナー補正定数、トナーの湿度変化に基づく湿度補正定数、トナーの使用量に基づく使用量補正定数、スクリュ－12aの駆動量に基づく駆動量補正定数、現像剤補給容器を構成する部品に基づく部品履歴補正定数等がある。

【0157】駆動制御閾値データとしては、寿命末期における駆動量を変化させる閾値などがある。

【0158】品質管理データとしては、製造日、トナーの種類、トナー充填量、再使用回数などがある。

【0159】商品管理データとしては、販売店の名前、住所、電子アドレス（E-mail、http）などがある。

【0160】第2の記憶領域403bには、装置本体100側によって書換えられる領域で、例えば、使用量のデータや、異常が発生した場合のエラーコードデータ、トナー補給容器の使用開始日、使用終了日などが格納される。

【0161】第2の記憶領域403bには、トナー補給容器120Y～120Kに関与しない情報を格納してもよい。例えば、装置本体100のロット情報、装置本体100のジャム回数、通紙枚数、などが挙げられる。

【0162】（画像形成装置本体）図1において、装置本体100側には、通信制御基盤410と、エンジンコントローラ420と、トナー補給駆動部430と、通信制御基盤440とが設けられている。

【0163】通信制御基盤410、440には、アンテナコイル411と、変復調回路部412と、通信制御回路部413と、共振回路部414とが設けられている。

【0164】前記通信制御回路部413は、エンジンコントローラ442のCPU421に接続されており、エンジンコントローラ442との送受信を行っている。

【0165】トナー補給駆動部430には、トナー補給用の駆動モータの駆動量を検知する駆動量検知部431と、トナー補給駆動モータ432とが設けられている。

【0166】（プロセスカートリッジ）プロセスカート

リッジ90Y～90Kには、前記IC404と同様な構成からなる非接触ICメモリユニット450と、トナー濃度検知部10gとが設けられている。

【0167】（トナー残量検出機構）次に、トナー残量検出機構について説明する。

【0168】基本的には、トナーの残量が所定値以下になったことを検出する構成であるならば、特に制限せず、公知の構成を使用することができる。

【0169】例えば、トナーの静電容量を検出するもの、トナーの重量を検出するもの、光反射または光透過によりトナーの有無や変位を検出するもの、ピエゾ素子でトナーの有無を検出するもの、等を適用することができる。

【0170】本例におけるトナー残検は、トナー補給手段の駆動量を利用したものである。

【0171】駆動量を示すものは、直接的なものと間接的なものとに分けられる。

【0172】駆動量の直接的なものとしては、例えば、駆動軸の回転時間、回転回数、回転走行距離がある。前記駆動量を検出する方法としては、駆動軸に複数の切り欠きを有する回転フラグを配置し、回転フラグの切り欠きを通過する透過光のON、OFFのタイミングや回数を検知するものがある。また、公知の各種エンコードを用いてもよい。

【0173】回転走行距離を検出する場合は、例えばレーザードップラー速度検出装置を用いてもよい。

【0174】駆動量の間接的なものとしては、トナー補給手段の駆動モータを制御するパラメータが考えられる。例えば、駆動モータがパルスモータであれば、入力するパルス数で駆動量を決定できる。また、DCサーボモータであれば、入力電圧と入力時間により、駆動量を制御できる。

【0175】本例においては、安価なDCモータを用いているが、前記DCモータは、発生する負荷によって駆動量が変化してしまう。言いかえと、一定の駆動時間においても、負荷変動により駆動量がばらついてしまうので、駆動時間を用いた制御では正確な駆動量は決定できない。

【0176】上記変動を防ぐには、DCモータの等速制御回路を設ければよいが、コストアップしてしまう。

【0177】従って、本例においては、図18に示すように、トナー補給駆動部の回転軸に回転フラグ32を配置し、フラグセンサ33によって、スリットの凹凸をカウントし、このカウント数を駆動量としている。

【0178】なお、回転フラグ32は、トナー補給容器120Y～120K側或いは装置本体100のトナー補給駆動部のいずれかに配置してよいことは言うまでも無い。

【0179】前記スクリュ－12a、12は、1回転当り約250mg～270mgのトナーを排出できる。ト

ナー補給容器120Y~120K内には、約530gの重量のトナーが収納されており、スクリー12aが約2000回転すると、トナーの残量は殆ど0になる。

【0180】本例の回転フラグ軸の回転数(rpm)とスクリー12aの回転数(rpm)は、3:1の整数比で、スリットは凹凸により8分割されている。従って、スリットのON、OFFのそれぞれを1カウントとした場合、約48000カウントで、トナーの残量は殆ど0になる。

【0181】(システム動作)以下、本システムの動作を、図1~図13に基づいて説明する。

【0182】(トナー補給/トナー残量検知のシーケンス)次に、本発明に係るトナー補給シーケンスおよびトナー残量検知シーケンスを、図2~図7のフローチャート、および、図8~図13に基づいて説明する。

【0183】図2は、本発明に係るトナー補給処理の全体的な流れを示すフローチャートである。

【0184】(トナー補給容器の有無)

①まず、ステップS1では、装置本体100の電源がONか否かを確認し、電源がONのときにはステップS2に進む。なお、電源がONでないときは、ステップS8に進み、その他のプロセスユニットの初期化を行う。

【0185】ステップS2では、装置本体100内でのトナー補給容器(T-CRG)120Y、120M、120C、120Kの装着の有無を検知する。

【0186】この装着の有無は、図1に示すような、通信制御基盤410より発信した所定の共振周波数に対して非接触ICメモリユニット400が応答することによって行われる。

【0187】非接触ICメモリユニット400において、RAM403の第1の記憶領域403aに記憶された識別情報としての所定のIDデータが変復調回路部402によって発信された場合は、トナー補給容器120Y~120Kが有ると判断し、ステップS3に進む。

【0188】一方、何の応答も無い場合は、トナー補給容器120Y~120Kが装着されていないものと判断し、ステップS5に進み、トナー補給容器無しを報知する。その後、ステップS7に進み、装置本体100を停止する。

【0189】具体的には、トナー補給容器120Y~120Kに取り付けられている非接触ICメモリユニット400と画像形成装置に取り付けられた通信制御基盤410との交信により確認する。

【0190】(IDの確認)

②次に、ステップS3では、トナー補給容器120Y~120Kの識別情報であるIDデータ(データA)と、装置本体100のメモリに記憶されているIDデータ(データA')とを比較する。

【0191】データAが装置本体100のメモリに記憶されているIDデータ(データA')と一致した場合

は、ステップS4に進む。

【0192】一方、データAが装置本体100のメモリに記憶されているIDデータ(データA')と一致していない場合は、ステップS6に進み、トナー補給容器120Y~120Kの異常を報知する。その後、ステップS7で、装置本体100を停止する。

【0193】このような状態になるのは、例えば、指定された色ではない他の色のトナー補給容器を装着した場合が考えられる。この場合、上記ポジションに指定の色のトナー補給容器120Y~120Kを装着するようなメッセージを報知する。

【0194】また、外観は同じで中身が異なるトナー補給容器120Y~120Kが製造される場合がある。このようなトナー補給容器120Y~120Kが1つでも混在すると、所定の性能を発揮できなく、不良画像が発生する場合がある。

【0195】例えば、トナーの組成を変更し、顔料を変化させたものや、トナーの融点を変更したものがある。この場合、4色が同じ組成のトナーでないと、期待される色味が実現できない。また、トナーの融点が異なっている場合は、定着性が悪化する場合がある。

【0196】このような問題は、トナー補給容器120Y~120Kに取り付けられたIDデータを確認することによって未然に防止できる。

【0197】(トナー総使用量の確認)

③次に、ステップS4では、装着されたトナー補給容器120Y~120Kによってトナー補給が可能かどうかを判断するために、トナー補給容器120Y~120Kの総使用量Xを確認する。

【0198】総使用量Xは、トナー補給容器120Y~120K内の第2の記憶領域403bに記憶されており、本例においては、前述したカウント数を用いている。

【0199】また、この総使用量Xを読み込む以外に、寿命の閾値データとしてカウント数(B_0 、 B_1 、 B_2)や、その他の各種補正定数、閾値定数等を読み込む。本例では、寿命の閾値データとして、カウント数を用いている。

【0200】そして、図3のステップS9に進み、トナー量のチェックを行う。

【0201】(トナー量の判断処理)図3は、トナー量の判断処理を示すフローチャートである。

④ステップS21では、前記寿命の閾値データ(B_0 、 B_1 、 B_2)と、記憶された使用量Xとを比較する。

【0202】ステップS22において、 $X \geq B_0$ であるならば、ステップS23に進み、トナー補給容器120Y~120KのトナーOUTを表示し、ステップS24で装置本体100の稼働を停止させる。

【0203】この場合、装置本体100の操作パネル或いはプリントを指令するホスト(コンピュータ等)に、

トナー補給容器120Y~120Kが寿命になったので、交換するメッセージを表示させる。

【0204】ステップS25において、 $X \geq B_2$ であるならば、ステップS26に進み、トナー補給容器120Y~120KのトナーLOWレベル2を報知する。

【0205】この場合、装置本体100の操作パネル或いはプリントを指令するホスト（コンピュータ等）に、トナー補給容器120Y~120Kの寿命が近いので、交換するメッセージを表示させる。

【0206】ステップS27において、 $X \geq B_1$ であるならば、ステップS28に進み、トナー補給容器120Y~120KのトナーLOWレベル1を報知する。

【0207】この場合、装置本体100の操作パネル或いはプリントを指令するホスト（コンピュータ等）にトナー補給容器120Y~120Kのトナーが少なくなったので、注意を促すメッセージを表示させる。

【0208】（装置本体の停止）ステップS22でトナー補給容器120Y~120Kが寿命に至った場合は、ステップS24に進んで、装置本体100を稼働させない理由を、以下に説明する。

【0209】先に説明したように、現像装置10の現像剤収容部10h内の現像剤はそのほとんどが磁性キャリアであり、トナーは8%しか含まれていない。これを重量に換算すると13g~14gとなる。

【0210】ここで、適正な画像保証するには、前記トナー量を適正範囲に制御しなければならない。本例では、 ± 2.6 gを越えるトナー量の変動が発生すると、画像むらやその他の異常画像が発生する場合がある。

【0211】このような変動を最少にするために、インダクタンセンサ10gでトナー濃度を検知し、不足したトナーを補給することについて既に説明した。

【0212】万一、トナー補給容器120Y~120Kにトナーが無い場合、或いは必要なトナー量を補給できない場合は、前記現像剤収容部10h内のトナーがどんどん消費され、最終的にはトナーが無くなるばかりか、現像剤の磁性キャリアの一部が離脱してしまう場合がある。

【0213】上記磁性キャリアの離脱は、画像形成装置に与えるダメージは少なくない。磁性キャリアは鉄粉であるので、その表面は非常に硬く、中間転写ベルト4aの柔らかい表面を傷つけてしまう。

【0214】さらに、中間転写ベルト4aの下流側にまで飛散した場合は、装置本体100内部を磁性キャリアで汚し、その他のユニットにまでダメージが及ぶ恐れがある。

【0215】また、一旦磁性キャリアが離脱するとこれを補給することはできないので、カートリッジは所定の寿命を使用できないことになる。

【0216】従って、このような問題を未然に防ぐために、本例においては、トナー補給容器120Y~120

Kが寿命に至った場合は、装置本体100を停止する制御を行う。

【0217】その後、図2のフローチャートにリターンして、ステップS10から以後の処理を実行する。すなわち、トナー補給容器120Y~120K内のトナー残量が0でない場合、言い替えると、 $X < B_0$ の場合は、装置本体100が稼働し、レディ（Ready）状態に至る。

【0218】ステップS11では、ドア開閉の有無の確認を行う。ドアが開いている場合はステップS12に進み、ドアが開いていない場合はステップS13に進む。

【0219】ステップS12では、総使用量のカウンタ数Xをトナー補給容器120Y~120K内の第2の記憶領域403bに書き込む。

【0220】ステップS13では、装置本体100の電源スイッチのON、OFFを確認する。電源スイッチがOFFの場合には、ステップS14に進み、前述したステップS12と同様に、総使用量のカウンタ数Xをトナー補給容器120Y~120K内の第2の記憶領域403bに書き込む。

【0221】電源スイッチがONの場合は、ステップS15に進み、画像形成処理を実行する。

【0222】（画像形成処理）図4は、画像形成処理を示すフローチャートである。

⑤ステップS31では、プリントリクエストを確認し、プリントリクエストが受信されると、ステップS32に進む。

【0223】ステップS32では、所定の画像形成動作を開始し、図1に示すように、プロセスカートリッジ90Y~90Kに取り付けられたインダクタンセンサ10gの出力信号 V_1 は、装置本体100のCPU421に送られる。

【0224】CPU421は、その出力信号 V_1 を確認し、ステップS33に進み、トナー濃度の基準値からのずれを確認する。

【0225】トナー濃度が基準値からずれて薄いと判断した場合には、ステップS34に進み、トナー濃度がK枚数低下し続けたか否かをチェックする。

【0226】低下し続けていない場合は、ステップS37に進み、トナー補給容器120Y~120Kのトナー排出部の駆動量を決定する処理を実行する。

【0227】一方、低下し続けている場合は、ステップS35に進み、トナー無しを表示し、ステップS36にて装置本体100を停止する。

【0228】また、ステップS33においてトナー濃度が基準値からずれていない場合は、ステップS38に進む。

【0229】ステップS38では、プリント枚数が所定のn枚に達したか否かをチェックし、n枚に達していればステップS39に進み、n枚に達していなければステ

ップS32の処理に戻る。

【0230】ステップS39でプリント動作を停止させた後、ステップS40では総使用量のカウンタ数Xをトナー補給容器120Y～120K内の第2の記憶領域403bに書き込む。

【0231】(駆動量の決定処理)ここで、ステップS37の駆動量の決定処理について説明する。

【0232】図5は、駆動量の決定処理を示すフローチャートである。

【0233】ステップS51では、トナー補給容器120Y～120K内の総使用量のカウンタ数Xが、所定値Cよりも大きいか否かを判定する。所定値Cよりも大きいときはステップS52に進み、小さいときはステップS53に進む。

【0234】ステップS52では、 $X > C$ の関係にあるため、トナー補給容器120Y～120Kの駆動量のカウンタ数を所定倍Dに増加させる。一方、ステップS53では、 $X < C$ であるため、駆動量のカウンタ数を前回の値のままとする。

【0235】本例においては、プロセスカートリッジ90Y～90Kにおけるインダクタンスセンサ10gの出力信号 V_i は0V～5Vであり、トナー濃度が適正な

$$N = (V_i - 2.5) / 0.02 / 4 \times 8 \times 3 = (V_i - 2.5) \times 300$$

…(1)

の式で算出される。

【0241】(駆動量の変倍制御)

⑥ ここで、駆動量の変倍制御処理について説明する。

【0242】本例では、トナー補給容器120Y～120K内の残トナー量をできるだけ少なくするために、寿命末期に駆動量を変倍する駆動制御を行っている。具体的には、駆動量のカウンタ数を通常より5～20倍の範囲に増加させている。

【0243】本例のDCモータの入力電圧は一定(24V)で使用しているが、入力電圧を増加させ、モータの駆動回転数を増加させる制御を行ってもよい。また、パルスモータの場合は、入力パルス数を所定倍にしたり、DCサーボモータの場合は、駆動時間を所定倍増加させてもよいことは言うまでもない。

【0244】次に、なぜこのような駆動制御を行っているかを、図10、図11、図12を用いて説明する。

【0245】図10は、縦軸にトナー量、横軸にトナーの総使用量である総カウンタ数Xを示す。ここでは、トナー量として、残トナー残量P、および、トナー排出量/回Qを示す。

【0246】トナー排出量/回Qは、M1の範囲では使用初期を除いて安定しており、M2の範囲で急激に減少している。これは、M1の範囲内は、図11に示すように、トナー補給容器120Y～120Kのトナー収納部にトナーが十分に存在する場合である。この状態では、攪拌板12bからスクリュウ12aに対してトナー

場合を2.5Vとしている。トナー濃度が薄い場合は2.5Vより高い出力に変化し、トナー濃度が高い場合は2.5Vより低くなる。

【0236】出力信号 V_i は、所定のテーブル(5Vを0.02V刻みの256に分割)に照らし合わせられ、装置本体100のメモリにインダクタンス制御電圧値Iとして0h～FFhの16進値で記憶される。例えば、2.5Vの場合は80h、2.58Vの場合は84hとなる。

【0237】本例においては、出力信号 V_i の0.02Vのトナー濃度の変化は、トナー量に換算すると、約64mgに相当する。

【0238】例えば、出力信号 V_i が2.58Vの場合は、中心値2.5Vに対して0.08Vの差があるので、約260mgの量のトナーが減っていると考えられる。

【0239】この減少した分のトナーを補給する必要がある。前記約260mgのトナー量は、本例においては、スクリュウ12a1回転におけるトナー排出量に相当し、回転ラグ32のカウンタ数では24カウントに相当する。

【0240】すなわち、駆動量Nは、

…(1)

が常に安定して供給されるので、トナーの排出量も安定している。

【0247】一方、M2の範囲は、図12に示すように、トナー補給容器120Y～120Kのトナー収納部内のトナーが残りわずかになっており、攪拌板12bからスクリュウ12aに対するトナーの供給は著しく減少している。

【0248】すなわち、寿命末期においては、トナーのほとんどはスクリュウ12a内に存在しており、スクリュウ12a内のトナーも、安定時と比較すると総量が少なくなっている。従って、寿命末期の排出量は、安定時に比べ大きく減少してしまう。

【0249】このような寿命末期において必要なトナー量を排出するには、スクリュウ12aの駆動量を多くする必要がある。本例においては、トナー排出部を所定倍の駆動量に増加させる駆動制御を行っている。

【0250】ここで、寿命末期に駆動制御を変更するタイミングは、残トナー量が50g～10gの範囲内で行っており、トナー補給容器120Y～120Kの使用量Xを参照して決定している。

【0251】具体的には、M1とM2の境界点をCとし、このCを所定カウンタ数で定義し、ステップS51では $X > C$ の関係をチェックする。そして、 $X > C$ になった場合は、ステップS52に進み、駆動量のカウンタ数Nを所定倍Dに増加させている。 $X > C$ でない場合は、ステップS53に進み、駆動量のカウンタ数Nは、

増加させない。その後、ステップS54に進み、トナー使用量を算出する。

【0252】(トナー使用量の算出)図6は、トナー使用量の算出処理を示すフローチャートである。

①本例のカウンタ検知機構は、図8に示すように、トナー補給駆動部30の駆動軸に回転フラグ32が取り付けられており、スリットにより凹凸が8箇所形成されている。フラグセンサ33は、回転フラグ32の回転方向に対して垂直にセンサ面を配置している。

【0253】フラグセンサ33は、高光出力の赤外LEDとフォトトランジスタを組み合わせて構成されている。赤外LEDからの発光は、回転フラグ32の回転に伴い、回転フラグ32のスリットの凹凸によって、赤外LEDからの光の受光と遮断が繰り返される。

【0254】図9に示すように、赤外LEDからの受光が遮断されると、フォトトランジスタからの出力信号はHIGHとなり、受光するとLOWの信号が送信される。CPU421は、このフォトトランジスタからの出力信号を受けて、トナー補給駆動部30の駆動量をカウントしている。

【0255】そして、ステップS61で、補給動作を開始する。先に決定された駆動量に従って、トナー補給駆動部30(図8、図18参照)は、スクリュウ12aの駆動を行う。

【0256】ステップS62では、スクリュウ12aの駆動モータ34(図18参照)、フラグセンサ33をONにする。ステップS63では、フラグセンサ33のカウント数 N' を、初期化($N'=0$)する。そして、ステップS64で、フラグセンサ33のカウントを行う。

【0257】(フラグセンサのカウント)図7は、フラグセンサ33のカウント処理を示すフローチャートである。

【0258】回転フラグ32の切り欠きを通過する透過光のON、OFFの回数をカウントし、このカウント数を駆動量としている。

【0259】ステップS80では、フラグセンサ33の現在の信号レベルをチェックする。本例では、信号レベルとして、ハイレベル(HIGH)又はローレベル(LOW)のいずれかが検知されたら、カウントをアップさせている。ハイレベルでステップS81に進み、ローレベルでステップS82に進む。

【0260】ステップS81、ステップS82では、それぞれ、フラグセンサ33の1つ前の信号レベルをチェックする。

【0261】ステップS81でローレベル、ステップS82でハイレベルのとき、ステップS83に進み、トナー補給容器120Y~120Kにおけるスクリュウ12aの駆動量 N' のカウントアップを行う。この場合、 $N'=N'+1$ とする。

【0262】ステップS81でハイレベル、ステップS

82でローレベルのときには、図6のフローにリターンして、ステップS65の処理に進む。

【0263】ステップS65では、フラグセンサ33のカウント数 N' が、駆動量のカウント数 N に達したか否かをチェックする。

【0264】駆動モータ34をONにしたのち、所定のカウンタ数に達した場合には、ステップS66に進み、駆動モータ34をOFFにする。

【0265】その後、ステップS67に進み、再度図7のカウント処理を行った後、ステップS68では、モータOFFした後、所定の時間(T_2 ms)が経過したか否かをチェックする。

【0266】所定の時間経過したならば、ステップS69に進み、フラグセンサ33の信号をOFFとする。そして、ステップS70で、補給動作を停止させる。

【0267】この駆動モータ34のON、OFFにより、スクリュウ12aが回転、停止を行うのだが、厳密には、駆動モータ34がOFFと同時にスクリュウ12aは停止しない。

【0268】トナー補給駆動部30は、ある一定のイナーシャを持っており、この慣性力により停止タイミングがずれてしまう。特に、トナー補給容器120Y~120Kが持つ負荷が少なくなったとき、言いかえると、トナー補給容器120Y~120Kの寿命末期においては、トナー補給容器120Y~120Kからのブレーキ力が少なくなるので、瞬時の停止は難しくなる。

【0269】停止位置がばらつくと、与えられた駆動量と実際の駆動量とに差が生じ、この差が累積されると、正確なトナー残量が予測できなくなる。

【0270】従って、本例においては、駆動モータ34をOFFした後、回転フラグ32によるカウンタ数を確認しており、実際の駆動量 N' を検知している。

【0271】ところで、本例においては、トナー補給駆動部30の駆動軸の回転時間を検知して、次の処理を行っている。

【0272】ステップS65において、所定のカウンタ数に達した場合には、ステップS71に進む。ステップS71では、フラグセンサ33のカウント数 N' として、 $N'=0$ が所定時間(T_1 ms)だけ続いたか否かをチェックする。

【0273】駆動モータ34がONになっても、所定時間(T_1 ms)だけ $N'=0$ が続いた場合は、駆動モータ34が故障していると判断し、ステップS72に進み、駆動モータ34をOFFにする。そして、ステップS73で駆動モータ故障を表示し、ステップS74で装置本体100の動作を停止する。

【0274】一方、所定時間(T_1 ms)だけ $N'=0$ が続かない場合は、ステップS75に進み、フラグセンサ33のカウント数 N' が所定のカウンタ数 N_z に達するまでの時間が T_2 msを超えたか否かをチェックす

る。

【0275】 T_2 ms時間を越えた場合は、トナー補給容器120Y～120Kの駆動トルクが大であると判断し、ステップS76に進む。また、 T_2 ms時間を越えていない場合は、ステップS64に戻る。

【0276】ステップS76では、駆動トルクが大であるため、駆動モータ34をOFFにする。そして、ステップS77に進み、トナー補給容器120Y～120Kを取り出して振る舞うように表示を行い、ステップS78で装置本体100を停止させる。

【0277】DCモータは、駆動負荷と回転数は反比例し、電流値は比例して上昇する。従って、電流値をモニタしてトナー補給容器120Y～120Kの駆動トルクを検知してもよい。さらに、電流値がモニタできれば、駆動モータ34の故障もより確実に判断できる。

【0278】さらに、本例においては、スクリュウ12aの1回転単位の駆動制御を行っており、スクリュウ12aの1回転当りのトナー補給量のばらつきを少なくしている。

【0279】ここで、高濃度の画像（ベタ画像など）が出力された場合は、消費された分のトナーを1度に補給するのではなく、図13に示すように、与えられた最大補給可能時間の範囲で、間欠的に補給を行うことが望ましい。具体的には、1単位のトナー補給は、スクリュウ12a1回転で完結させ、これを間欠的に繰り返して行うものとする。

【0280】ここで、再び、図5のフローチャートに戻る。

【0281】（トナー総使用量の算出）

⑤トナー補給容器120Y～120Kの使用量の算出について説明する。

【0282】ステップS55において、トナー使用量のカウンタ数 ΔX を計算する。1回のトナー補給動作におけるトナー使用量のカウンタ数 ΔX は、例えば、 $\Delta X = \text{駆動量} N' \times \text{補正係数}$ で計算できる。厳密には、補正係数が何種類も設定されているので、各補正係数を所定の計算法に基づいて組合せ適用される。

【0283】ステップS56では、カウンタ数 ΔX から、トナー総使用量のカウンタ数 X の計算を行う。例えば、 $X = X + \Delta X$ として計算する。

【0284】このような補正計数を用いた補正を行う目的は、トナー補給容器120Y～120Kからのトナー排出量が使用条件によって常に変動するためであり、それぞれの使用条件に対応した補正を行う必要がある。

【0285】トナー補給量の変動は、トナーの流動性や密度及び搬送力の変化により発生しており、それぞれを厳密に分けることは難しいが、ここでは、(1)トナーの素性、(2)使用された環境、(3)トナー排出手段の素性、(4)駆動変動の4つに分類して説明する。

【0286】(1)は、トナーの製造方法や使用した顔

料および外添剤の影響により、トナーの流動性が変化するものである。具体的には、非磁性1成分粉碎トナーや非磁性1成分重合トナー、2成分磁性粉碎トナーなどであり、これには更に色による差も含まれる。

【0287】(2)は、トナーに与える物理的なストレスであり、例えば、湿度の変化によって吸水量が変化したり、トナーの電気的帯電特性が変化するものである。また、物流などの振動によって、使用初期はトナーの嵩密度が高くなっている。また、使用後であっても、長時間トナー補給動作が行われなかった場合は、若干トナーの嵩密度が高くなっている。

【0288】(3)は、主に使用されるスクリュウ12aの素性（構成）の違いによるものである。スクリュウ12aはその全長、内外径、らせんのピッチ、らせん部の傾斜角度、表面粗さが異なると、トナーの搬送力が変化する。

【0289】外観が同じトナー補給容器120Y～120Kであっても、モノクロ印刷が多量に行われる場合は、ブラックトナーの補給量が多くなり、他の色よりトナーの補給スピードを上げなければいけない場合がある。また、装置本体がバージョンアップされ、例えばハイスピード化された場合も、同様の対応を行わなければならない。

【0290】このような場合は、スクリュウ12aの駆動量を多くする以外に、スクリュウ12aの素性（構成）を変更して対応することが考えられる。

【0291】(4)は、スクリュウ12aの回転数（rpm）により、トナーの搬送力が変わるものである。トナーの搬送力は、回転数（rpm）に比例して上昇するとは限らず、厳密には駆動回転の立ち上がり及び立下り時間が影響する場合がある。一方、1回当りの排出量のばらつきは、同一回転数であっても、回転時間によって変化するので、スクリュウ12aの回転数（rpm）および回転時間は慎重に設定する必要がある。

【0292】本例においては、(1)～(4)に述べた原因によるばらつきを最少にするために、以下の補正定数を用いて使用量の補正を行っている。

- (a) トナー補正定数
- (b) 湿度補正定数
- (c) 使用量補正定数
- (d) 駆動量補正定数
- (e) 部品履歴補正定数

上記各補正定数は、数種類のテーブルを持ち、細かく定義されている。例えば、トナー補正定数は、イエロー色用、マゼンタ色用、シアン色用、ブラック色用等に分けられている。また、湿度補正定数は、湿度の範囲を数段階にわけ、各々の段階に補正定数を設定している。

【0293】使用量補正定数は、初期～寿命までに変化する排出量に対して、補正を行うものである。具体的には、使用初期直後の排出量を補正する定数や、線形的に

変化する排出量の傾きを補正する定数である。

【0294】駆動量補正定数は、上記線形的な傾きを更に補正するものである。具体的には、図10においてのトナー排出量／回の傾きは右下がりであるが、例えば、トナー排出量／5回の場合は、右上がりになる場合がある。言いかえと、1単位の駆動回転数が異なると、トナー排出量／回の傾きが変化するのである。従って、駆動量補正定数は、1単位の駆動量に応じてトナー排出量／回の傾きを補正する定数である。

【0295】部品履歴補正定数は、前述したスクリー12aの索性(構成)に基づいて決定された定数が考えられる。例えば、Ref.品と変更品があった場合は、Ref.の定数と変更品の定数を設け、1回転当りの排出量を補正するものである。上記スクリー12a以外にも、攪拌板や容器の形状によって設定することができる。

【0296】さらに、トナー補給容器120Y～120Kやその一部を再使用した場合は、初期の性能と異なる場合があるので、再使用回数に応じた定数を設定してもよい。

【0297】(トナー総使用量の記憶)

⑩トナーの総使用量の記憶について説明する。

【0298】ステップS57では、トナー総使用量Xを、装置本体100のメモリに一旦記憶する。そして、プリント動作が終了した後に、前述した図1の通信手段により、トナー総使用量Xは、トナー補給容器120Y～120Kにおける非接触ICメモリユニット40内の第2の記憶領域403bに記憶される。

【0299】トナー補給容器120Y～120Kの寿命情報がトナー補給容器120Y～120Kに取り付けられた非接触ICメモリユニット40に記憶されるので、例えば、次に述べる使用形態においても問題が生じない。

【0300】本例のトナー補給容器120Y～120Kは、前述したトナー残量検知機構により、トナー補給容器120Y～120Kのトナー残量が正確に予測できる。そこで、寿命に近いトナー補給容器をそのまま使用し、多量の印字ジョブを行う場合、ジョブの途中でトナーが無くなることにより、ジョブが中断してしまう恐れがある。

【0301】このような場合、トナーが残り少ないトナー補給容器120Y～120Kを一旦取出し、新品に交換し、前記ジョブを実行する。そして、これが終了した後に、もう一度寿命に近いトナー補給容器120Y～120Kと交換し、このトナー補給容器120Y～120Kのトナーを使い切ることができる。

【0302】各トナー補給容器120Y～120Kの寿命はそれぞれに記憶されているので、交換作業等で寿命情報が消失することはなく、装置本体100において余分な設定作業を行う必要もない。

【0303】従って、ユーザにとって、より有益なトナー補給容器および画像形成装置を提供することができる。

【0304】上述したように、電子写真式の画像形成装置として、カラーレーザビームプリンタを例に挙げて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、電子写真複写機、LEDプリンタ、ファクシミリ装置、或いはワードプロセッサ等のその他の電子写真式の画像形成装置に使用することも可能であり、同様の効果が得られる。

【0305】また、本発明は、電子写真式の画像形成装置に限定されるものではなく、記録剤として、例えばインクを使用するようなインクジェットプリンタ等の他の機種種の装置にも適用することが可能である。

【0306】[まとめ]以上の内容から、本発明の特徴をまとめてみる。

①複数の現像剤補給容器の装着位置がそれぞれ正しい位置であるかが判断でき、誤っている場合は、ユーザに報知することが可能である。

②現像剤補給容器の交換時期を正確に報知でき、また現像剤補給容器が空の場合は電子写真画像形成装置を停止することにより、カートリッジ及び中間転写ベルトの故障を防ぐことができる。

③現像剤補給容器内の残トナー量をより少なくでき、また、使用末期においても安定したトナー補給が可能となる。

④従来よりも正確な使用量を予測することができ、ユーザに現像剤補給容器の交換時期を正確に報知することができる。

【0307】なお、本発明は、複数の機器(例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダー、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、1つの機器(例えば、PDA(個人情報管理)機器)のような小型の画像処理機器、複写機、ファクシミリ装置)からなる装置に適用してもよい。

【0308】また、本発明は、システム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいふまでもない。そして、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(又はCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の効果を享受することが可能となる。

【0309】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0310】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディス

ク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード（ICメモリカード）、ROM（マスクROM、フラッシュEEPROMなど）などを用いることができる。

【0311】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0312】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0313】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、現像剤の識別に関する識別情報を記憶する第1の記憶部と、該現像剤に関する履歴情報を記憶する第2の記憶部とを有する現像剤補給器を用い、現像剤補給器から識別情報を読み出し、該読み出された識別情報と、画像形成本体部が有する固有情報とが一致するか否かを比較し、一致した場合、現像剤補給器から履歴情報を読み出し、該読み出した履歴情報を解析して該現像剤補給器の使用量が寿命か否かを判別し、使用量が寿命に至っていない場合は、前記読み出した履歴情報と前記画像形成本体部からの画像出力情報とに応じて前記現像剤補給器から補給される現像剤の排出制御を行うようにしたので、現像剤残量の検知を高精度に行って現像剤補給容器内の残トナー量をより少なくでき、これにより、使用末期においても安定したトナー補給が可能となり、現像剤補給容器の交換時期を遅らせて長寿命化を図ることができる。

【0314】また、本発明によれば、上記のようなシステム構成としたので、より正確なトナー使用量を予測して、ユーザに現像剤補給容器の交換時期を正確に報知することが可能となる。

【0315】さらに、本発明によれば、上記のようなシステム構成としたので、従来のようなホッパー部が不要となり、安価でコンパクトな構成とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である、トナー補給容器内の非接触ICメモリユニットと、カラーレーザープリンタの通信制御部との電気的なシステム構成を概略化して示すブロック図である。

【図2】トナー補給処理を示すフローチャートである。

【図3】トナー量の判断処理を示すフローチャートであ

る。

【図4】画像形成処理を示すフローチャートである。

【図5】駆動量の決定処理（変倍処理）を示すフローチャートである。

【図6】トナー使用量の算出処理を示すフローチャートである。

【図7】フラグセンサのカウント処理を示すフローチャートである。

【図8】駆動量検知部の構成を示す側面図である。

【図9】駆動量のカウント処理を示す説明図である。

【図10】カウント数に対するトナー残量およびトナー排出量を示す特性図である。

【図11】トナー補給容器内のトナー残量の変化を示す説明図である。

【図12】トナー補給動作を示す説明図である。

【図13】補給動作に対する駆動モータのON、OFF制御を示す説明図である。

【図14】カラーレーザープリンタの構成を示す断面図である。

【図15】トナーカートリッジの構成を示す断面図である。

【図16】トナー補給容器およびトナーカートリッジの組み付け状態を示す断面図である。

【図17】トナー補給容器およびトナーカートリッジを長手方向からみた断面図である。

【図18】トナー補給容器の長手奥側における構成を示す断面図である。

【図19】トナー補給容器の外観構成を示す斜視図である。

【図20】カラーレーザープリンタの外観構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 Y、1 M、1 C、1 K 露光部

1 a ポリゴンミラー

1 b 結像レンズ

1 c 反射ミラー

L レーザ光

2 記録媒体

3 給送手段

3 a 給送カセット

3 b 給送ローラ

3 c リタードローラ

3 d 給送ガイド

3 e、3 f 搬送ローラ

3 g レジストローラ

3 h、3 j 排出ローラ

4 中間転写ユニット

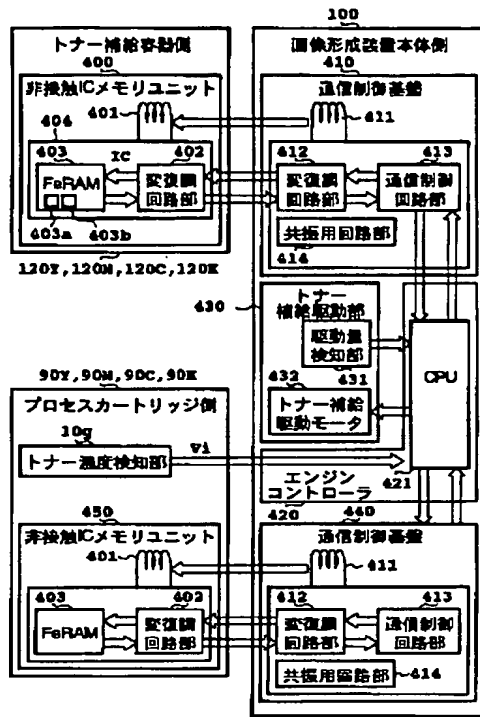
4 a 中間転写ベルト

4 b 駆動ローラ

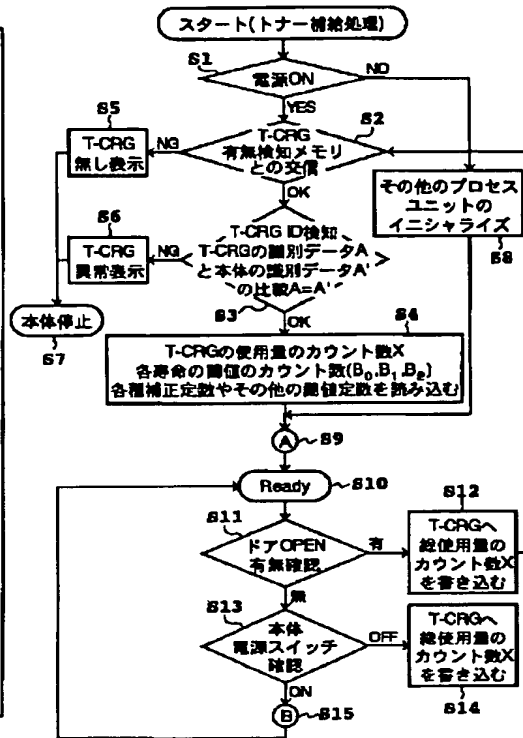
4 c 従動ローラ

- 4 d 2次転写ローラ
- 4 f Y, 4 f M, 4 f C, 4 f K 転写帯電ローラ
- 4 g 2次転写対向ローラ
- 5 定着器
- 5 a 定着ローラ
- 5 b 加圧ローラ
- 6 トレイ
- 7 感光ドラム
- 7 a ドラム軸
- 7 b ドラムフランジ
- 7 c 軸受ケース
- 7 d 非駆動フランジ
- 7 e 軸受
- 8 磁気ブラシ帯電装置
- 8 a 帯電スリーブ
- 8 b マグネットローラ
- 8 c 規制ブレード
- 8 d 支持板金
- 8 e 帯電容器
- 8 f 攪拌部材
- 8 g 帯電ブラシ
- 9 a シール部材
- 9 b カートリッジ開閉部材
- 9 c 補給開口部
- 9 d フレーム
- 9 e ガイドリブ
- 9 f 開口
- 9 g ラック
- 9 h 第1のカートリッジ係合部 (凹)
- 9 j 第2のカートリッジ係合部 (凸)
- 9 k 第3のカートリッジ係合部 (凸)
- 10 現像装置
- 10 a 現像スリーブ
- 10 b マグネットローラ
- 10 c 規制ブレード
- 10 d 隔壁
- 10 e A, 10 e B 攪拌スクリュ
- 10 f 現像容器
- 10 g インダクタンスセンサ
- 10 h 現像剤収納部
- 10 j 軸受
- 11 クリーニングユニット
- 11 a クリーニングブレード
- 11 b 送りスクリュ
- 12 スクリュー
- 12 b 攪拌板
- 12 c 攪拌軸
- 12 d 軸受
- 12 e 駆動カップリング (凹)
- 12 f 排出開口部
- 12 g シール部材
- 12 n ギア
- 12 p 突起部
- 13 d フレーム
- 13 f ガイドリブ
- 15 ホルダー
- 19 位置決め板
- 20, 21 ガイドレール
- 22 支持ピン
- 23 後側板
- 24 駆動カップリング (凸)
- 25 芯決め板
- 26 芯決め軸
- 27 前ドア
- 28 ガイドフレーム
- 29 前側板
- 30 トナー補給駆動部
- 31 駆動量検知部
- 32 回転フラグ
- 33 フラグセンサ
- 34 駆動モータ
- 90 Y, 90 M, 90 C, 90 K プロセスカートリッ
ジ
- 100 装置本体
- 120 Y, 120 M, 120 C, 120 K トナー補給
容器
- 400 非接触 ICメモリユニット
- 401 アンテナコイル
- 402 変復調回路部
- 403 FeRAM
- 403 a 第1の記憶領域
- 403 b 第2の記憶領域
- 410 通信制御基盤
- 411 アンテナコイル
- 412 変復調回路部
- 413 通信制御回路部
- 420 エンジンコントローラ
- 421 CPU
- 430 トナー補給駆動部
- 440 通信制御基盤
- 450 非接触 ICメモリユニット

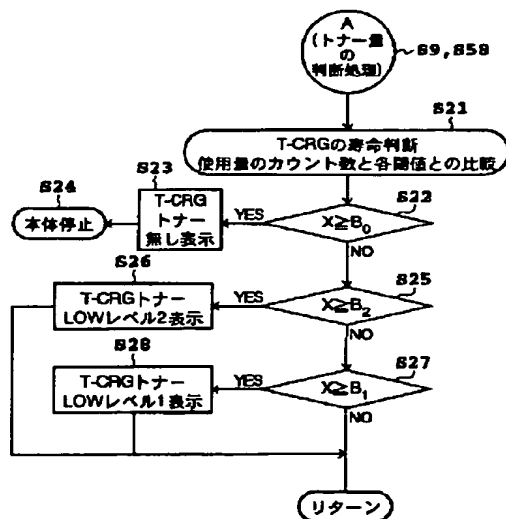
【図1】



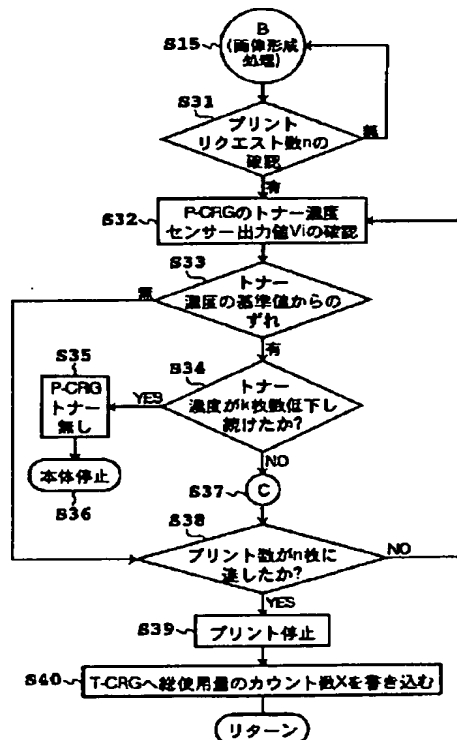
【図2】



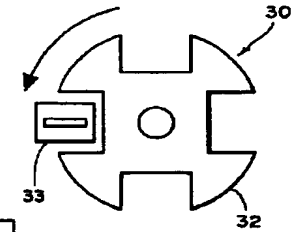
【図3】



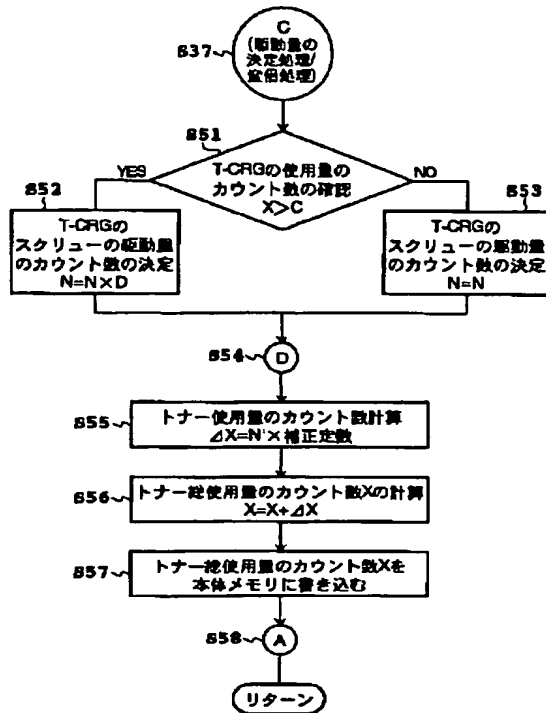
【図4】



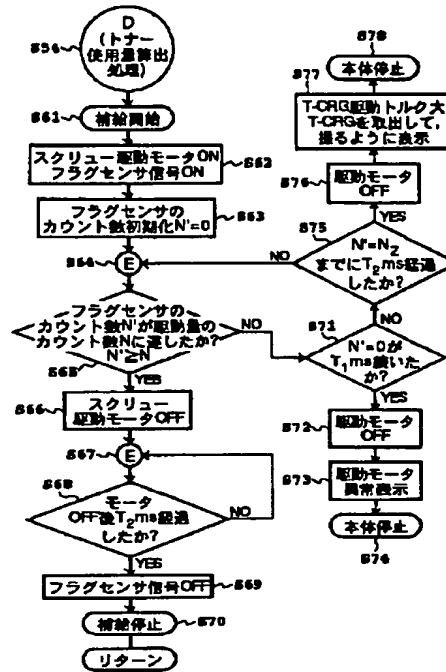
【図8】



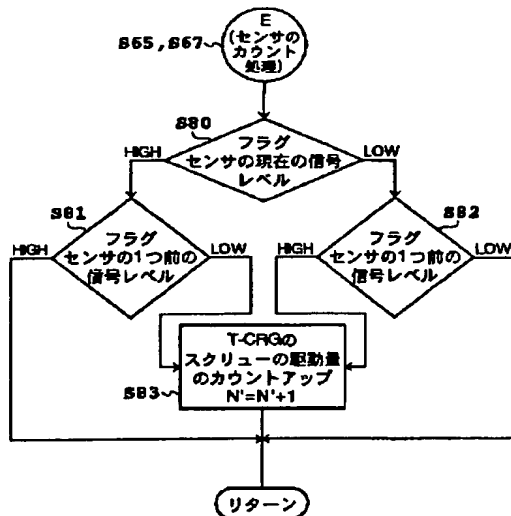
【図5】



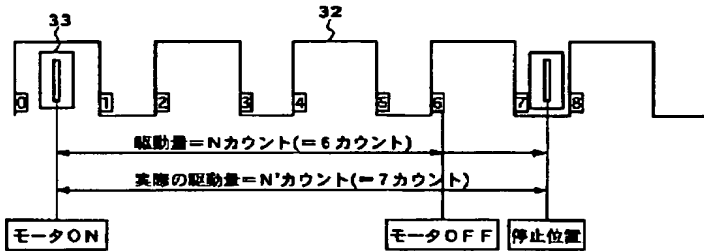
【図6】



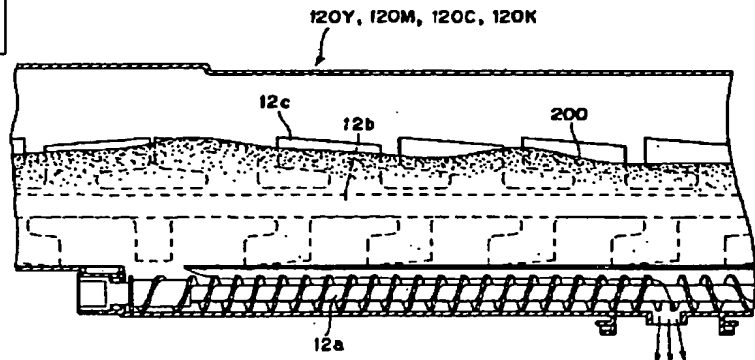
【図7】



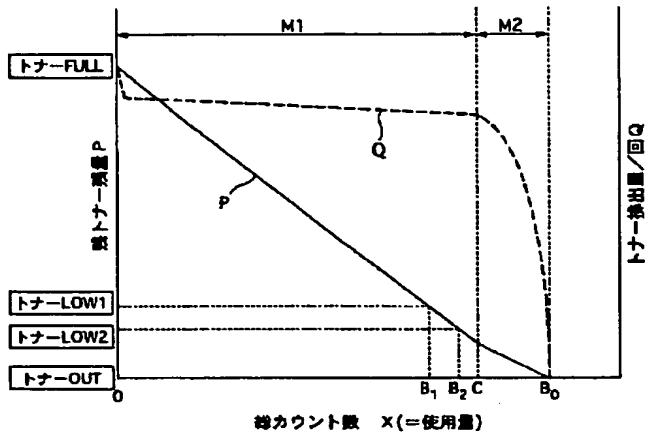
【図9】



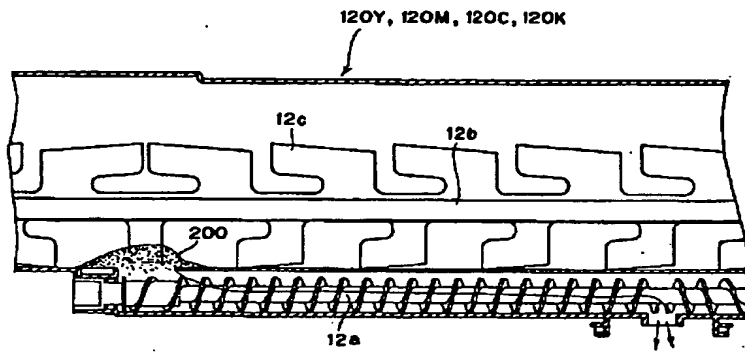
【図11】



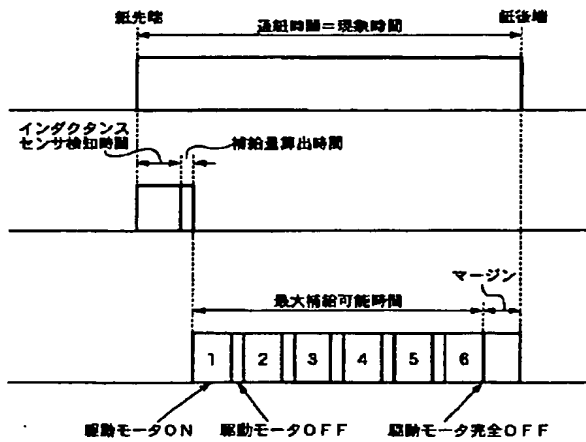
【図10】



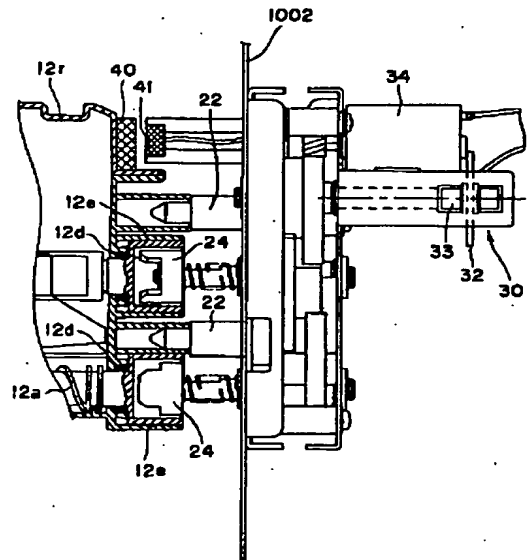
【図12】



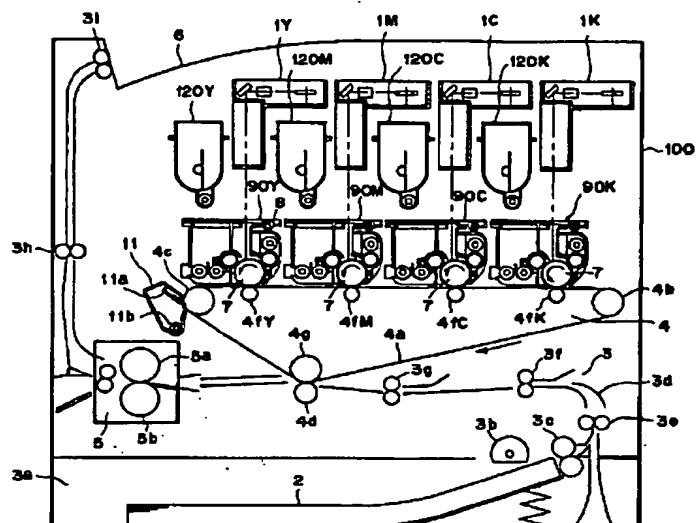
【図13】



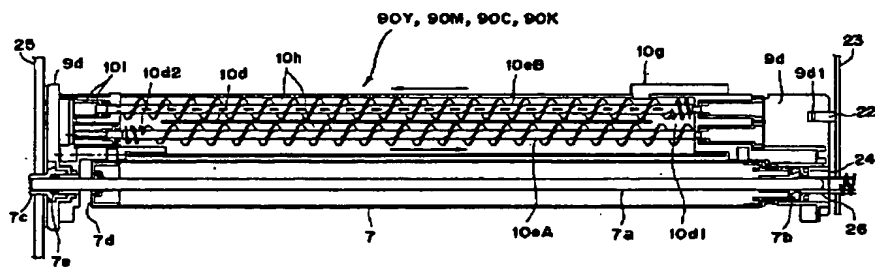
【図18】



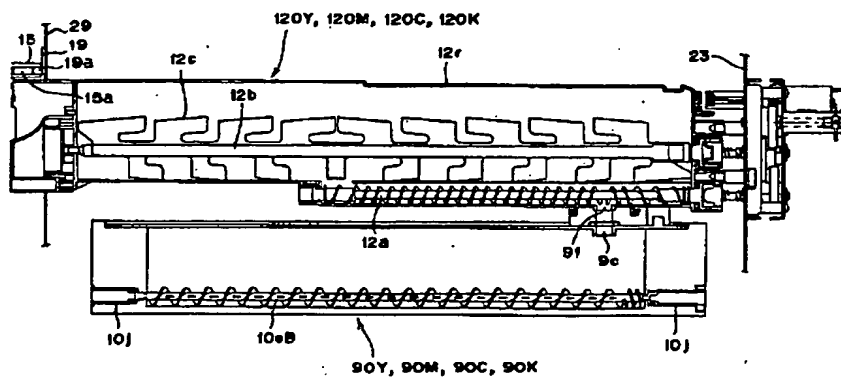
【図14】



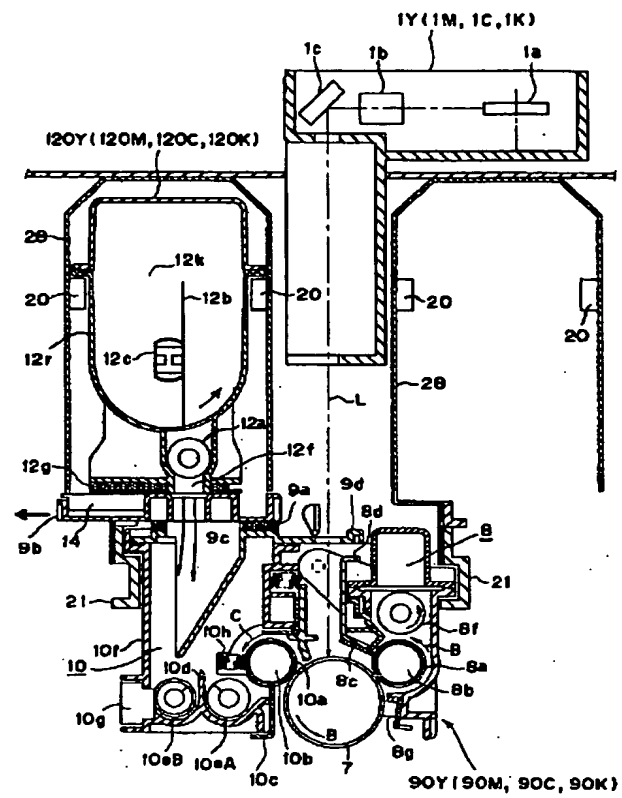
【図15】



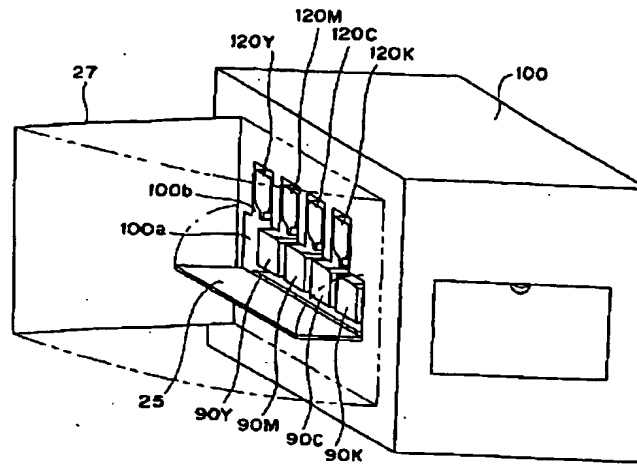
【図17】



【図16】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 3 G 15/08	5 0 3	G 0 3 G 15/08	5 0 3 A
(72)発明者 廣島 康一		F ターム (参考)	2H027 DA10 DA14 DA42 DA44 DA45
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			DB01 DD02 DD05 ED06 ED10
ノン株式会社内			HB01 HB02 HB05 HB06 HB09
(72)発明者 木下 正英			HB13 HB17
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			2H030 AA05 AB02 AD16 BB36 BB38
ノン株式会社内			2H077 AA02 AA35 AB02 AB12 AB15
			AC02 AD06 BA02 DA02 DA05
			DA12 DA16 DA18 DA22 DA32
			DA47 DA86 DB02 DB14 GA02
			GA12